



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

# RÖNTGENHOITAJAOPISKELIJAN PEREHDYTYS ULKOISEN SÄDE- HOIDON PROSESSIIN

Perehdytysopas

TEKIJÄT: Tanja Kekkonen  
Iina Turunen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Koulutusohjelma Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Tanja Kekkonen ja Iina Turunen	
Työn nimi Röntgenhoitajaopiskelijan perehdytys ulkoisen sädehoidon prosessiin – Perehdytysopas	
Päiväys 21.10.2013	Sivumäärä/Liitteet 26/1
Ohjaaja(t) Lehtori Tuula Partanen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion yliopistollinen sairaala, sädehoitoyksikkö/ Osastonhoitaja Päivi Huuskonen	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä röntgenhoitajaopiskelijoille perehdytysopas Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) sädehoitoyksikköön. Perehdytysoppaassa esitellään ulkoisen sädehoidon prosessi, eli potilaan hoitopolku sädehoidossa. Lisäksi oppaassa kerrotaan harjoitteluun liittyviä käytännön asioita.</p> <p>Perehdytysoppaan tavoitteena on selkiyttää opiskelijalle ulkoisen sädehoidon prosessi ja harjoitteluun liittyvät käytännön asiat. Nämä auttavat opiskelijaa motivoitumaan harjoittelujaksoon, nopeuttavat uuteen ympäristöön sopeutumista ja helpottavat perusasioiden oppimista. Työn tavoitteena on myös parantaa sädehoitoyksikön perehdytyksen laatua ja sitä kautta potilasturvallisuutta. Perehdytysoppaassa kuvataan sädehoidon suunnittelu ja toteutus. Lisäksi oppaassa on ohjeita käytäntöön liittyvistä asioista, kuten mistä voi hakea työasut ja kuinka ilmoitetaan poissaoloista.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin perehdytystä, röntgenhoitajakoulutusta sekä ulkoisen sädehoidon prosessia. Aineisto hankittiin pääosin kirjallisuudesta. Tämän lisäksi kysyimme röntgenhoitajaopiskelijoilta, mitä tietoa he kaipaisivat sädehoidon perehdytysoppaaseen.</p> <p>Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö ja se on tehty yhteistyössä KYSin sädehoitoyksikön kanssa. Yhteistyötä tehtiin koko opinnäytetyöprosessin ajan.</p>	
<p>Avainsanat</p> <p>perehdytys, opas, sädehoito, ulkoisen sädehoidon prosessi</p>	

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Radiography and Radiationtherapy			
Author(s) Tanja Kekkonen and Iina Turunen			
Title of Thesis Radiography and radiationtherapy student's orientation to the process of external radiation therapy – Orientation guide			
Date	21.10.2013	Pages/Appendices	26/1
Supervisor(s) Senior lecturer Tuula Partanen			
Client Organisation /Partners The Department of Radiation therapy in Kuopio University Hospital/ Head nurse Päivi Huuskonen			
<p>Abstract</p> <p>This thesis produced an orientation guide for radiography and radiation therapy students. The orientation guide was made for the use of the department of radiation therapy in Kuopio university hospital. The orientation guide introduces the process of external radiation therapy. It also includes practical things concerning practical training.</p> <p>The goal of this orientation guide was to clear the process of external radiation therapy and practical things concerning the practical training for the student. These should help the student to get motivated for the period of practical training, help the student to adjust to the new environment and help to learn the basics of external radiation therapy. An other goal of this orientation guide was to improve the quality of orientation in the department of radiation therapy and by that improve the safety of the patients. The orientation guide introduces the planning and execution of external radiation therapy. In addition it also has guides on things like where you can get your work clothes and how to notify absence.</p> <p>In the theory of this thesis we wrote about orientation, degree program of radiography and radiationtherapy and about the process of external radiation therapy. The material for this thesis came mostly from literature but we also asked from radiography and radiationtherapy students what information they wanted in the orientation guide.</p> <p>Our thesis was made in cooperation with the department of radiation therapy in Kuopio university hospital. The cooperation lasted through the entire process of this thesis.</p>			
<p>Keywords</p> <p>orientation, guide, radiotherapy, process of external radiation therapy</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	RÖNTGENHOITAJAKSI OPISKELEMINEN JA AMMATTITAITOA EDISTÄVÄ HARJOITTELU.....	7
3	PEREHDYTYKSEN JA SEN TAVOITTEET .....	8
4	SÄDEHOITO.....	9
4.1	Ulkoinen sädehoito .....	10
4.2	Sisäinen sädehoito.....	10
5	ULKOISEN SÄDEHOIDON PROSESSI .....	11
5.1	Sädehoidon suunnittelu.....	11
5.1.1	Sädehoidon fiksaatiovälineet .....	11
5.1.2	Potilaan tunnistaminen .....	12
5.1.3	Suunnittelukuvaus .....	12
5.1.4	Annossuunnittelu .....	13
5.1.5	Säteilysuojelu .....	14
5.2	Sädehoidon toteutus ja arviointi.....	15
6	TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS .....	17
6.1	Tarkoitus ja tavoitteet.....	17
6.2	Toteutuksen kuvaus .....	17
6.3	Aineiston hankinta.....	18
6.4	Perehdytysoppaan laatiminen .....	19
7	POHDINTA.....	21
	LÄHTEET .....	24

## LIITTEET

Liite1 Perehdytysoppas röntgenhoitajaopiskelijalle

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyömme aihe on röntgenhoitajaopiskelijan perehdytys ulkoisen sädehoidon prosessiin. Röntgenhoitajaopintoihin sisältyy 75 opintopistettä ammattitaitoa edistävää harjoittelua, joista Savonia ammattikorkeakoulussa sädehoidon osuus on yhdeksän opintopistettä. (Savonia ammattikorkeakoulu 2012.) Ammattitaitoa edistävä harjoittelu antaa opiskelijalle mahdollisuuden oppia tarvittavat käytännön taidot. Harjoittelu auttaa opiskelijaa soveltamaan teoriaopinnoista saatuja tietoja. Harjoittelupaikan tehtävänä on tarjota opiskelijalle hyviä oppimiskokemuksia, jotta opiskelijan luottamus omaan osaamiseen kehittyy. (Surakka 2009, 56–58.)

Hyvä perehdytys on tärkeä osa ammattitaitoa edistävää harjoittelua. Perehdytyksen avulla luodaan realistinen kuva työstä ja työyhteisöstä. Perehdytykseen kuuluvat kaikki työn tekemiseen liittyvät osa-alueet. Näitä ovat esimerkiksi työkokonaisuus, työn vaiheet sekä työn osaamisen edellytykset. Hyvä perehdytys lisää osaamista ja työn laatua. (Penttinen ja Mäntynen 2009, 2; Räsänen 1994, 234–235; Surakka 2009, 77–78.) Työturvallisuuslaki (L 2002/738, § 14) velvoittaa työnantajaa antamaan työntekijälle riittävän opastuksen työhön. Lain mukaan työnantajan tulee antaa työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- sekä vaaratekijöistä ja huolehdittava työntekijän ammatillisesta osaamisesta huomioiden hänen työkokemuksensa. Hyvän perehdytyksen on tarkoitus estää vaaratilanteita ja edistää turvallisuutta.

Sädehoito on yksi tärkeimmistä syövän hoitomuodoista. Yli puolet syöpään sairastuneista saa nykyisin sädehoitoa jossain sairautensa vaiheessa. (Kouri ja Kangasmäki 2009, 947.) Nykyihmisen suurin riskitekijä syöpään on vanheneminen. Muut syyt yleistymiseen liittyvät elintapoihin: liikunnan vähäisyys joka johtaa ylipainoon, seksuaalikäyttäytyminen, tupakointi, alkoholinkäyttö sekä epäterveellinen ruoka. Naisten yleisin syöpä on rintasyöpä. Miesten yleisin syöpä on eturauhassyöpä. Vuosittain noin joka viides suomalainen menehtyy syöpään. (Pukkala, Sankila ja Rautalahti 2011, 10, 18–20, 28.)

Teemme perehdytysoppaan, jossa esitellään ulkoisen sädehoidon prosessi, eli potilaan hoitopolku sädehoidossa. Perehdytysoppaan tavoitteena on selkiyttää opiskelijalle sädehoidon prosessi. Tämä auttaa opiskelijaa motivoitumaan harjoittelujaksoon, nopeuttaa uuteen ympäristöön sopeutumista ja helpottaa perusasioiden oppimista. Perehdytysoppaan tulee toimia opiskelijan työvälineenä ja hoitotyön tukena. (Opiskelijaohjauksen laatusuosituksen 2010.) Opas tehdään sähköiseen muotoon Microsoft Word-ohjelmalla jotta sitä on helppo päivittää. Sädehoito on jatkuvasti uudistuva ala ja on tärkeää, että opiskelijat saavat ajan tasalla olevaa tietoa.

Perehdytysopas tehdään Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikköön. Idea opinnäytetyömme tuli sädehoidoyksiköltä, joten työ on selkeästi tarpeellinen. He haluavat panostaa perehdytykseen, koska se parantaa potilasturvallisuutta. Sädehoitoyksiköllä ei varsinaisesti ole perehdytysopasta opiskelijoille, vaan perehdytyksen apuna käytetään työntekijöille tarkoitettua check-listaa.

Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallisessa opinnäytetyössä opastetaan tai ohjeistetaan käytännön toimintaa. Konkreettinen tuotos voi olla esimerkiksi kansio, kirja, vihko, tai niin kuin meidän tapauksessamme, perehdytysopas. Toiminnallinen opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja siinä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi. Se tehdään aina jollekin tai jonkun muun käytettäväksi. (Vilkka & Airaksinen 2003, 9-10.) Oppaastamme hyötyvät erityisesti röntgenhoitajaopiskelijat, jotka menevät sädehoidon ammattitaitoa edistävään harjoitteluun. Perehdytysoppaan avulla opiskelija saa selkeän kuvan sädehoitoyksikön toiminnasta. Toinen hyödynsaaja on sekä opiskelijaohjaaja että muut perehdyttäjät, joiden työ helpottuu kun opiskelijalla on harjoitteluun tullessa sädehoidon perusasiat hallussa. Kolmas hyödynsaaja ovat potilaat, jotka hyötyvät perehdytysoppaasta potilasturvallisuuden näkökulmasta.

## 2 RÖNTGENHOITAJAKSI OPISKELEMINEN JA AMMATTITAITOA EDISTÄVÄ HARJOITTELU

Röntgenhoitaja on lääketieteellisen säteilynkäytön asiantuntija, joka työskentelee moniammatillisissa työryhmissä kehittäen ja edistäen radiografia- ja sädehoitotyötä. Röntgenhoitajan vastuualueeseen kuuluvat lääkärin määräämät lääketieteelliset kuvantamistutkimukset, niihin liittyvät toimenpiteet ja sädehoito. Röntgenhoitajan työ on potilaslähtöistä ja hänen tehtävänä on huolehtia siitä, että potilas saa yksilöllistä, turvallista ja terveyttä edistävää hoitoa ja ohjausta kuvantamistutkimuksissa, niihin liittyvissä toimenpiteissä tai sädehoidossa. Kuvantamistutkimuksissa röntgenhoitajat toimivat sekä itsenäisesti että osana moniammatillista työryhmää, esimerkiksi radiologin kanssa. Sädehoidossa röntgenhoitajat tekevät yhteistyötä onkologien ja fyysikoiden kanssa. Radiografia- ja sädehoitotyö kehittyy koko ajan, joten työ edellyttää röntgenhoitajalta ajan tasalla olevaa tietoa ja tämän tiedon käyttämistä kliinisissä tilanteissa. (Opetusministeriö 2006, 58.)

Röntgenhoitajaksi opiskellaan ammattikorkeakoulussa, radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmassa. Koulutus on laajuudeltaan 210 opintopistettä ja kestää 3,5 vuotta. Koulutukseen sisältyy 75 opintopistettä ammattitaitoa edistävää harjoittelua. (Opetusministeriö 2006, 61.) Savonia ammattikorkeakoulussa sädehoidon ammattitaitoa edistävä harjoittelu kestää kuusi viikkoa ja on yhdeksän opintopisteen arvoinen. (Savonia ammattikorkeakoulu 2012.)

Ammattitaitoa edistävä harjoittelu antaa opiskelijalle mahdollisuuden oppia tarvittavat käytännön taidot. Harjoittelu auttaa opiskelijaa soveltamaan teoriaopinnoista saatuja tietoja. Harjoittelupaikan tehtävänä on tarjota opiskelijalle hyviä oppimiskokemuksia, jotta opiskelijan luottamus omaan osaamiseen kehittyy. Jokaisella opiskelijalla tulisi olla oma, henkilökohtainen ohjaaja, joka kantaa vastuun ohjauksesta ja arvioinnista. Opiskelija laatii jokaiseen harjoitteluun lähtötasot ja tavoitteet. Ohjaajan tulee tutustua niihin ja suunnitella ohjaus asianmukaisesti opiskelijan omien tavoitteiden sekä koulun tavoitteiden mukaan. Omasta ohjaajasta huolimatta myös muilla työntekijöillä on velvollisuus ohjata opiskelijaa. (Surakka 2009, 56–58.)

Ammattitaitoa edistävässä harjoittelussa opiskelijalla on mahdollisuus harjoitella ja yhdistää sekä uusia että aikaisemmin opittuja taitoja. Harjoittelussa ollessaan opiskelija toimii vuorovaikutuksessa eri ammattiryhmien kanssa sekä oppii jatkuvasti uusia asioita omalta alaltaan. Opiskelijan ammatillinen kasvaminen lisääntyy harjoitteluiden myötä. Hoitotyön ammatillisuuden keskeisiä ominaisuuksia ovat eettisyys, asiantuntijuus, itsenäisyys, opetus, ohjaus, sitoutuminen omaan työhön sekä oleellisten asioiden ja kokonaisuuksien ymmärrys. (Lauri 2006, 87, 106).

Hyppäsen (2012, 43) mukaan hyvässä harjoittelupaikassa opiskelija huomioidaan yhdenvertaisena eikä häntä suljeta pois työyhteistössä käytävistä keskusteluista. Erityisesti opintojen alkuvaiheessa opiskelija ei välttämättä osaa kysellä työhön liittyvistä asioista. Se ei kuitenkaan tarkoita, ettei hän olisi kiinnostunut oppimaan. Hyppänen korostaa, että oppimistyytlejä on monenlaisia ja jokaisella on oma tapansa oppia ja omaksua asioita. Kaikille opiskelijoille ei toimi sama opettamisen ja ohjauksen kaava. Opiskelijalle oppimisen kannalta ehdottoman tärkeää on kuitenkin sekä suullinen että kirjallinen palaute, jonka hän saa harjoittelussa olevalta ohjaajaltaan.

### 3 PEREHDYTYS JA SEN TAVOITTEET

Työturvallisuuslaki (L 2002/738, § 14) velvoittaa työnantajan antamaan työntekijälle riittävän opastuksen työhön. Lain mukaan työnantajan tulee antaa työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haittasekä vaaratekijöistä ja huolehdittava työntekijän ammatillisesta osaamisesta huomioiden hänen työkokemuksensa.

Perehdytys on tärkeä osa työhön opastusta. Perehdytyksen avulla luodaan realistinen kuva työstä ja työyhteisöstä. Perehdytykseen kuuluvat kaikki työn tekemiseen liittyvät osa-alueet. Näitä ovat esimerkiksi työkokonaisuus, työn vaiheet sekä työn osaamisen edellytykset. Hyvä perehdytys lisää osaamista ja työn laatua. Tämä ennaltaehkäisee työuupumusta, työtapaturmia ja poissaoloja. Perehdytys mahdollistaa myös ammatillisen kasvun sekä edistää myönteisten asenteiden kehittymistä. Perehdytyksen tärkein tavoite on saada perehdytettävä tuntemaan, että hän kuuluu työyhteisöön. Sen avulla perehdytettävä tutustuu työpaikkaansa, sen toimintatapoihin ja työyhteisön jäseniin. Perehdytyksen tavoitteena on myös motivoida perehdytettävä toimimaan aktiivisena työyhteisön jäsenenä. Yleensä lähin esimies vastaa perehdyttämisen ja opastuksen suunnittelusta, mutta hän voi myös siirtää perehdytyksen toteutuksen koulutetulle työnopastajalle. Kuitenkin lopullinen vastuu säilyy esimiehellä. (Penttinen ja Mäntynen 2009, 2; Räsänen 1994, 234–235; Surakka 2009, 77–78.)

Perehdytys on tärkeä osa ammattitaitoa edistävää harjoittelua. Opiskelija tulee perehdyttää suunnitelmallisesti harjoitteluyksikköön ja sen toimintakäytäntöihin harjoittelun ensimmäisten päivien aikana. Opiskelija ei ole vielä alansa ammattilainen. Hänellä on todennäköisesti työpaikan tuorein teoria-tieto, mutta vielä puutteellinen kokemus käytännöstä. Perehdytyksen tukena tulisi olla päivitetty perehdyttämismateriaali, kuten perehdytysopas. (Opiskelijaohjauksen laatusuosituksen 2010.)

Hyvä perehdytysopas on tehty kohderyhmää ajatellen. Se on selkeä, johdonmukainen ja helppo käyttää. (Vilkkä ja Airaksinen 2003, 53.) Tehokkaan tekstin vaatimuksia ovat silmäiltävyys, luettavuus ja käytettävyys. Lukija muodostaa ensivaikutelmansa tekstistä aluksi pelkän vilkaisun perusteella. Silmäiltävyys ratkaisee ensivaikutelman, motivoi ja herättää kiinnostuksen lukemiseen. Toinen tärkeä seikka on hyvä luettavuus, jolla pyritään saamaan tehoa tekstin ymmärtämiseen ja tiedon mieleen painamiseen. Tekstin luettavuuteen vaikuttavat kielellinen ymmärrettävyys ja tekstin ulkoasu. Kolmas ja monitahoisin hyvän tekstin ominaisuus on käytettävyys. Lukijalle halutaan antaa se tieto, jota hän tarvitsee. Käytettävyys koostuu muun muassa juonellisuudesta, lukemisen ohjauksesta sekä lukijan motivoinnista. (Alasilta 1999, 59, 67–75, 80–83.)



## 4 SÄDEHOITO

Sädehoito on yksi tärkeimmistä syövän hoitomuodoista. Yli puolet syöpään sairastuneista saa nykyisin sädehoitoa jossain sairautensa vaiheessa. (Kouri ja Kangasmäki 2009, 947.) Suomessa elää tällä hetkellä 230 000 ihmistä, jotka ovat sairastaneet syövän. Syöpäpotilaiden määrä Suomessa lisääntyy koko ajan. Nykyihmisen suurin riskitekijä syöpään on vanheneminen. Muut syyt yleistymiseen liittyvät elintapoihin: liikunnan vähäisyys joka johtaa ylipainoon, seksuaalikäyttäytyminen, tupakointi, alkoholin käyttö sekä epäterveellinen ruoka. Naisten yleisin syöpä on rintasyöpä. Miesten yleisin syöpä on eturauhassyöpä. Vuosittain noin joka viides suomalainen menehtyy syöpään. (Pukkala, Sankila ja Rautalahti 2011, 10, 18–20, 28.)

Syövän yleistyessä sekä lääkäreiden että hoitohenkilökunnan, myös röntgenhoitajien, tarve lisääntyy sädehoidossa. Syövän lisääntyessä ja hoitojen kehittyessä syövän diagnosoinnista ja hoidoista aiheutuneet käynnit ovat lisääntyneet. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2010, 22, 82.)

Sädehoito on viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana kehittynyt paljon ja nykyään uudet sädehoitotekniikat mahdollistavat sen, että kasvaimia voidaan hoitaa entistä suuremmilla annoksilla samalla vähentäen terveiden kudosten vaurioita. Myös kuvantamistekniikka on kehittynyt ja mahdollistanut kasvaimen entistä tarkemman määrittelyn ja hoidon tehon seurannan. (Kouri ja Kangasmäki 2009, 947.)

Sädehoito voidaan luokitella säteilylajin, hoitotarkoituksen ja säteilylähteen sijoittelun mukaan. Sädehoidossa käytetään korkeaenergistä ionisoivaa säteilyä ja sen tarkoituksena on tehdä hallitsemattomasti jakautuva syöpäkudos vaarattomaksi muita kudoksia tuhoamatta (Joensuu, Roberts, Teppo ja Tenhunen 2007, 137–138). Säteilylajeista yleisin on korkeaenerginen sähkömagneettinen säteily (fotonit), mutta myös hiukkassäteilyä käytetään. Hiukkassäteily voidaan jakaa elektronihoitoon, protonihoitoon ja neutronihoitoon, joista elektronihoito on käytetyin. Nykyisin 90 prosenttia annetusta sädehoidosta on fotonihoidoa. (Jussila, Kangas ja Haltamo 2010, 24–25.) Hoidon tarkoituksensa perusteella sädehoito voidaan jakaa oireita lievittävään eli palliatiiviseen sädehoitoon ja sairautta parantavaan eli kuratiiviseen sädehoitoon (Jussila ym. 2010, 24–25). Palliatiivisella sädehoidolla pyritään vähentämään primaarikasvaimen ja etäpesäkkeiden aiheuttamia oireita ja sitä kautta parantamaan potilaan elämänlaatua. Kuratiivisella hoidolla pyritään sairauden pysyvään paranemiseen. (Joensuu, Kouri, Ojala, Tenhunen ja Teppo 2002, 375; Vainio ja Hietanen 2004, 19–20.) Säteilylähteen sijoittelun mukaan sädehoito voidaan jakaa ulkoiseen ja sisäiseen sädehoitoon. Ulkoisessa sädehoidossa säteilyä annetaan ulkoisesta säteilyä tuottavasta lähteestä, kun taas sisäisessä sädehoidossa säteilylähde sijoitetaan elimistön sisälle. (Jussila ym. 2010, 24.)

#### 4.1 Ulkoinen sädehoito

Ulkoinen sädehoito tarkoittaa sitä, että säteilylähde on kehon ulkopuolella. (Jussila ym. 2010, 24.) Ulkoisessa sädehoidossa käytettävä säteily tuotetaan lineaarikiihdyttimellä. Siinä elektronit tuotetaan lämmittämällä hehkulankaa. Irronneet elektronit viedään jännitteen avulla kiihdytysputkeen. Kiihdytysputkessa mikroaallot aiheuttavat etenevän tai seisovan sähkömagneettisen aallon, joka kiihdyttää elektronit lähes valon nopeuteen. Kiihdytysputken jälkeen tulee kääntömagneetti, jonka tehtävänä on kääntää elektronikimppu oikeaan suuntaan. Kun elektronikimppu on käännetty, se törmäytetään kohtioon, jolloin saadaan jarrutussäteilyä (fotoneita). Fotonikimppu tasataan läpäisykartion avulla ja sen jälkeen moniliuskakollimaattoreilla rajataan kenttä vielä hoitokohteen muotoiseksi. (Sipilä 2004, 192–194.)

#### 4.2 Sisäinen sädehoito

Sisäisessä sädehoidossa (ontelon- ja kudoksensisäinen sädehoito) käytetään radioaktiivisia lähteitä, jotka laitetaan suoraan kasvaimeen tai sen välittömään läheisyyteen. Hoito voidaan jaotella lähteen aktiivisuuden mukaan kolmeen eri tyyppiin: matalaan annosnopeuteen, keskiannosnopeuteen ja korkeaan annosnopeuteen. Lisäksi voidaan antaa pulssiannosnopeushoitoja. (Joensuu ym. 2002, 18; Kumpulainen, Lahtinen ja Johansson 1996, 1710.) Ontelonsisäistä sädehoitoa käytetään muun muassa gynekologisten syöpien hoidossa. Siinä säteilylähde laitetaan paikoilleen jälkilatauslaitteen avulla. Jälkilatauslaite mahdollistaa säteilylähteen käytön kauko-ohjatusti. Nykyisissä jälkilatauslaitteissa on kuljetusvaijeri, jonka päässä on yksi säteilylähde. Tätä lähdettä voidaan siirrellä säteilysuojasta yhteen tai useampaan hoitokanavaan kuljetusputken avulla. Säteilylähde voidaan ohjelmoida pysähtymään tietyin väliajoin ja tietyin välimatkoin, annossuunnitelman mukaisesti. Hoitoannoksen täytyttyä, säteilylähde menee takaisin säteilysuojan sisään. (Kumpulainen ym. 1996, 1710.) Kudoksensisäistä sädehoitoa voidaan käyttää esimerkiksi eturauhassyövän hoidossa. Siinä säteilevät jyvät laitetaan eturauhaseen päiväkirurgisena toimenpiteenä. Hoidon tarkoituksena on saada syöpäkudos tuhoutumaan ja eturauhanen pienenemään. (Syöpäjärjestöt 2005.)

Sisäisen sädehoidon etuna on, että syöpäsolut saavat riittävän suuren annoksen säteilyä samalla kun terveet kudokset välttyvät liian suurilta säteilyannoksilta. Tämä johtuu siitä, että annosnopeus on suuri säteilylähteen pinnalla ja se laskee jyrkästi etäisyyden kasvaessa. Lisäksi sisäinen sädehoito on nopeampi ja edullisempi vaihtoehto ulkoiseen sädehoitoon verrattuna. Sisäistä sädehoitoa voidaan käyttää ainoana hoitona tai liitännäishoitona. (Kumpulainen ym. 1996, 1710.)

## 5 ULKOISEN SÄDEHOIDON PROSESSI

### 5.1 Sädehoidon suunnittelu

Sädehoito alkaa hoidon suunnittelulla. Suunnitteluvaiheeseen kuuluvat hoitopäätös, potilaan kuvaaminen ja annossuunnittelu. Sädehoidon huolellinen suunnittelu luo perustan koko sädehoitojaksolle. Suunnittelu toteutetaan moniammatillisena yhteistyönä, jossa sädehoitolääkärillä, sairaalafyysikolla ja röntgenhoitajalla on omat roolinsa. (Jussila ym. 2010, 78.) Potilaan hoitoon osallistuvat edellä mainittujen lisäksi myös muun muassa kirurgi ja patologi. (Rintasyöpä.fi 2012).

Sädehoidon suunnittelu alkaa sädehoitolääkärin vastaanotolla, jossa tehdään hoitopäätös neuvottelemalla potilaan kanssa. Vastaanotolla lääkäri arvioi potilaan hoitokelpoisuuden ja potilaalle kerrotaan sädehoidon tavoitteet, hyödyt ja haitat. Vastaanotolla tehdään myös päätös hoitoasennosta ja tarvittavista fiksaatiovälineistä, sekä tehdään ohjeet tietokonetomografiakuvausta (TT) varten. Lääkäri tekee myös alustavan päätöksen käytettävästä energiasta ja hoitoannoksesta. Lääkärin vastaanoton jälkeen röntgenhoitaja tekee potilaalle vielä tulohaastattelun, jossa kerrotaan tulevasta hoidosta, hoidon aiheuttamista haittavaikutuksista ja muista käytännön asioista. (Jussila ym. 2010, 78–79.)

#### 5.1.1 Sädehoidon fiksaatiovälineet

Potilaan hoitoasennolla on iso merkitys sädehoidon onnistumisen kannalta. Hoitoasennon tulee olla sellainen, että sädehoito voidaan toteuttaa hoitokohteen ja terveen kudoksen kannalta parhaista suunnista. Potilas joutuu toistamaan saman hoitoasennon jokaisella hoitokerralla, joten asennon on oltava niin mukava, että potilas jaksaa olla siinä. Hoitoasennossa täytyy ottaa huomioon laitteen tuomat rajoitukset sekä potilaan kunto. Hyvän, toistettavan asennon takaavat hyvät fiksaatiovälineet, joita ovat erilaiset tuet ja muotit. (Jussila ym. 2010, 82–83; Joensuu ym. 2002, 25.)

Eri vartalon alueilla käytetään erilaisia fiksaatiovälineitä. Pään ja kaulan alueen hoidoissa käytetään termoplastisesta muovista valmistettuja maskeja. Maski tehdään jokaiselle yksilöllisesti. Muovi pehmennetään kuumassa vedessä ja muotoillaan potilaan pään ja kaulan anatomian mukaan. Maskien etuna on se, että ne antavat hyvän tuen ja hoidon asetteluun tarvittavat merkinnät voidaan tehdä suoraan maskiin. (Jussila ym. 2010, 83.) Ylävartalon sädehoidossa kädet täytyy nostaa pään yläpuolelle, joten käsille on tärkeää saada hyvä tuki. Käsien tukemiseen voidaan käyttää joko tyhjiöpatjaa, joka muotoutuu potilaan anatomian mukaan, tai erilaisia itse tehtyjä tukia, jonka päälle kädet asetetaan. Rintahoidoissa käytetään rintatelinettä, joka mahdollistaa hyvän hoitoasennon toistettavuuden ja hyvän tarkkuuden. Lantion alueen hoidoissa asennon varmistamiseksi riittää yleensä polvituki ja jalkaterämuotti, jotka varmistavat jalkojen ja lantion asennon. Kaikkien fiksaatiovälineiden lisänä voidaan käyttää tyynyjä ja tukivöitä, jotka helpottavat hoitoasennossa olemista. (Jussila ym. 2010, 84–85.)

### 5.1.2 Potilaan tunnistaminen

Hoitojakson alussa potilaasta otetaan kasvokuva ja tehdään sormitunniste. Potilas käyttää sormitunnistetta sekä sädehoitoon ilmoittautuessa että sädehoitohuoneen oven edessä ennen hoitoa. Valokuva näkyy koneella potilaan hoitosuunnitelmassa. Kaksinkertainen varmistus tehdään jokaisella hoitokerralla. (Kati Tolonen 2013-09-23).

### 5.1.3 Suunnittelukuvaus

Suunnittelukuvaus tehdään tietokonetomografialaitteella (TT-kuvauslaite) kolmiulotteisesti. Tietokonetomografia tuottaa leikekuvia, joista muodostetaan kolmiulotteinen kuvapakka. Kuvapakkaan määritetään sädehoidon kohdealue ja terveet kudokset, joita pyritään suojaamaan säteilyltä. (Kouri & Kangasmäki 2009, 947). Suunnittelukuvauksessa voidaan käyttää myös positroniemissiotomografia-tietokonetomografia-kuvausta (PET-TT-kuvaus) ja magneettikuvausta (Nurmi, Saarilahti ja Tenhunen 2013, 722).

Suunnittelukuvauksen yhteydessä voidaan tehdä virtuaalisimulointi. Virtuaalisimuloinnilla tarkoitetaan sitä, että sädehoitokentät paikannetaan ennen varsinaista hoitoa. Virtuaalisimuloinnissa määritetään hoidon isosentripiste eli hoitokenttien keskiakselien leikkauspiste. Isosentripiste voidaan merkitä annossuunnittelujärjestelmässä suoraan TT-kuvaan, jonka jälkeen se siirretään TT-huoneeseen asennetuille laservaloille. Laservalot näyttävät isosentrin potilaan iholla. (Kouri ja Kangasmäki 2009, 948.) Laservalojen avulla potilaan iholle ja fiksaatiovälineisiin tehdään asettelumerkintöjä, niin kutsuttuja referenssipisteitä, joiden avulla hoitoasento voidaan toistaa koko hoitojakson ajan. Asettelumerkkien tulisi pysyä potilaan iholla koko hoidon ajan. Merkkaukseen käytetään usein permanenttiusia ja niitä voidaan vahvistaa hoidon aikana. Merkkien päälle laitetaan kalvotarrat, jotta ne pysyvät iholla. Pysyvät asettelumerkit tehdään tatuoimalla pieni piste haluttuun kohtaan. Nämä merkit pysyvät potilaalla koko eliniän. (Jussila ym. 2010, 86.)

Röntgenhoitaja Kati Tolonen (2013-09-23) mukaan KYSin sädehoitoyksikössä virtuaalisimulointia ei enää käytetä uusien Elekta-sädehoitolaitteiden myötä. Käytäntö on, että asettelumerkit laitetaan potilaaseen jo ennen TT-kuvan ottamista. Merkit laitetaan kiinteään kohtaan vartalolle, hoitoalueen läheisyyteen. Asettelumerkkien kohdalle laitetaan kuvauksen ajaksi röntgenpositiiviset haulit, jotka näkyvät TT-kuvassa. Tämän jälkeen annossuunnittelija määrittää hoidon isosentripisteen annossuunnitelmaa tehdessään. Jos isosentripiste tulee eri kohtaan, kun potilaassa olevat asettelumerkit, tullaan hoitoa annettaessa tekemään pöydän siirtoja. Hoitoa annettaessa potilas asetellaan asettelumerkkien mukaan, jonka jälkeen hoitokone tekee siirron isosentripisteeseen.

Jos sädehoidon suunnittelussa on hyödynnetty magneettikuvausta tai PET-TT-kuvausta, täytyy kuvat fuusoida TT-kuviin. (Nurmi ym. 2013, 722). Kuvat joudutaan fuusioimaan, koska annoslaskentaa varten tulee aina olla TT-data (Kati Tolonen 2013-09-23). Magneettikuvissa pehmytkudosten erottelukyky on erinomainen, joten se helpottaa hoitokohteen paikantamista ja näin vähentää lääkehoitojen hoitokohteen rajaamisen välisiä eroja. Magneettikuvaus soveltuu lähinnä aivojen, pään ja kaulan, lantion ja raajojen alueen kasvainten sädehoidon suunnitteluun. (Kouri ja Kangasmäki 2009,

948.) Vaikka magneettikuvauksella on etuja TT-kuvaukseen nähden, esimerkiksi parempi pehmykdosten erottelukyky eikä siitä ei tule säderasitusta, sitä ei voida yksin käyttää sädehoidon suunnittelussa. Magneettikuvaus vie paljon enemmän aikaa kun TT-kuvaus, joten se ei välttämättä yksin riittäisi nykyisille potilasmäärille. Toisena rajoittavana tekijänä on se, että magneettikuvausta ei voi tehdä potilaille, joilla on tahdistin tai muita metallisia implantteja. Täytyy myös ottaa huomioon, että kaikki potilaat eivät tarvitse korkearesoluutiokuvantamista sädehoidon kohdealueen määrittämiseksi. (Devic 2012, 6707.)

PET-TT-kuvauksen käyttö sädehoidon suunnittelussa on kasvanut merkittävästi. PET-TT on toiminnallinen kuvaus, jota voidaan käyttää syövän levinneisyyden selvittämiseen, sädehoidon kohdealueen määrittämiseen, hoidon vasteen arviointiin sekä hoidonjälkeisen mahdollisen syövän uusimisen toteamiseen. PET-TT:ssä käytetään merkkiainetta, joka kertyy kasvaimeen. Tavallisimmin syöpätaudeissa käytettävä merkkiaine on  $^{18}\text{F}$ FDG (fluorideoksiglukoosi). PET-TT on parempi etäpesäkkeiden löytämiseen kuin TT, joskin alle 5mm etäpesäkkeitä sillä ei voi havaita. PET-TT soveltuu hyvin ruokatorven, pään ja kaulan, keuhkojen ja kohdunkaulan syövän sädehoidon suunnitteluun. (Kouri ja Kangasmäki 2009, 948–949; Gregoire, Bol, Geets ja Lee 2006, 232–233.)

#### 5.1.4 Annossuunnittelu

Annossuunnittelulla pyritään varmistamaan hoidon paras mahdollinen lopputulos. Annossuunnittelussa sädehoitolääkäri tekee lopulliset päätökset sädehoidon kerta-annoksista (fraktioinnista), kohdealueesta ja kriittisistä elimistä. Fysikko tai annossuunnitteluun koulutettu röntgenhoitaja valitsee hoitotekniikan ja huolehtii kenttäjärjestelyistä. Tarkoituksena on saada hoidon kohdealueelle lääkärin määrämä annos samalla pitäen sädeherkkien elimien annokset niin pieninä kuin mahdollista. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi sädehoidon kenttien eri suuntauksilla ja moniliuskakollimaattoreilla. (Jussila ym. 2010, 88, 92.)

Hoitotekniikoita on useita erilaisia. Tässä tarkastelemme konformaalista eli kohdealueen mukaista sädehoitoa ja intensiteettimuokattua sädehoitoa (IMRT, Intensity-modulated radiation therapy). Konformaalinen hoito on sädehoidon perustekniikka. Siinä hoitokenttä muotoillaan hoitolaitteessa olevilla moniliuskakollimaattoreilla hoitokohteen muotoiseksi. Moniliuskakollimaattori koostuu useista (yli 100 kpl), kapeista (2,5 - 10 mm) wolframista valmistetuista liuskoista, joita voidaan erikseen ohjata (Kouri ja Kangasmäki 2009, 952). Moniliuskakollimaattoreilla rajataan mahdollisuuksien mukaan terveet kudokset pois hoitokentästä ja muokataan säteilykeilan muotoa. Tervettä kudosta suojellaan myös muuttamalla säteilyn tulosuuntaa. (Jussila ym. 2010, 93.) Konformaalisessa hoidossa eri kenttien intensiteetit, eli säteilyn voimakkuudet ovat melko samat. Näin ollen hoidon kohdealueen annos muodostuu annosten summautumisesta. (Kouri ja Kangasmäki 2009, 951.)

IMRT, eli intensiteettimuokattu sädehoito perustuu käänteiseen annoslasketaan. Tämä tarkoittaa sitä, että kun hoitoa suunnitellaan, annossuunnittelujärjestelmälle annetaan kasvaimen ja terveiden kudoksien annosrajat etukäteen. Näiden annosrajojen perusteella annossuunnittelujärjestelmä laskee jokaiselle hoitokentälle annosintensiteetin. Jos kasvain ja terve kudos ovat joistain suunnista

päällekkäin, voidaan niistä suunnista vähentää intensiteettiä terveen kudoksen suojaamiseksi. Tästä syntyy kentän aliannos, joka voidaan kompensoida niistä suunnista, joissa terve kudos ei ole tiellä. Kompensointi tapahtuu intensiteettiä suurentamalla. IMRT-hoidoissa moniliuskakollimaattorit muotoilevat sädekimpun ja muokkaavat sädehoidon intensiteettiä liikkumalla säteilytyksen aikana. (Kouri ja Kangasmäki 2009, 951–952; Budgell 2002, 241–249; Nurmi ym. 2013, 725.)

IMRT-hoidot jaetaan kahteen eri hoitotekniikkaan: staattiseen IMRT-hoittoon ja kaarihoitoon. Staattisessa IMRT-hoitossa moniliuskakollimaattorit liikkuvat säteilytyksen aikana, mutta lineaarikiihdytin pysyy paikallaan. Hoito annetaan aina yhdestä suunnasta kerrallaan. Kaarihoidossa sekä moniliuskakollimaattorit että lineaarikiihdytin liikkuvat hoitoa annettaessa. Kohdealueeseen voidaan käyttää yhtä tai useampaa 360 asteen kaarikenttää. Kaarihoidot nopeuttavat hoidon antamista ja parantavat säteilyn optimointia. (Valve 2011, 12.)

### 5.1.5 Säteilysuojelu

Säteilysuojelu perustuu kolmeen säteilysuojelun periaatteeseen: oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. Sädehoidossa oikeutusperiaate toteutuu, kun sädehoidosta saatava hyöty on suurempi kuin siitä seuraava haitta. Sädehoidossa syöpäkasvaimen tulee siis reagoida sädehoidolle. (Jussila ym. 2010, 137.)

Keskeinen periaate sädehoidossa on optimointi, joka huomioidaan hoitoa suunniteltaessa ja toteuttaessa siten, että kasvaimelle annetaan riittävä sädeannos samalla pitäen sädeherkkien elinten ja terveen kudoksen säteilyannos mahdollisimman pienenä. Optimointiin voidaan vaikuttaa muun muassa säteilykenttien suuntien, säteilylajien, säteilyenergioiden, kentän muotoilun ja intensiteetti-muokatun sädehoidon eli IMRT-hoidon avulla. (Jussila ym. 2010, 137–138.)

Yksilönsuojaperiaate eli säteilysuojelulainsäädännön annosrajat koskevat hoitajia ja potilaan omaisia. Vain potilas saa olla huoneessa säteilytyksen aikana. Annosrajoja voidaan noudattaa rakenteellisella ja toiminnallisella säteilysuojelulla. Rakenteellisessa säteilysuojelussa sekä sädehoitolaitteen sisäinen säteilysuojaus että seinärakenteet tehdään säteilyä vaimentaviksi. Niiden tulee vaimentaa säteilyannokset hoituhuoneen ulkopuolella pienemmäksi kuin annosrajojen sallimat maksimiarvot. Tämä tarkoittaa, että sädehoitokiihdytinhuoneen betoniseinien paksuus on primaarikeilan kohdalla jopa kolme metriä ja muualla normaalisti yli metrin. Toiminnallisessa säteilysuojelussa kaikki huoneet, jotka ylittävät annoksen 1mSv vuodessa, täytyy luokitella joko valvonta- tai tarkkailualueeksi. Näiden alueiden työoloja ja säteilyaltistusta tarkkaillaan jatkuvasti. Valvonta-alueeksi luokitellaan kaikki sädehoitokiihdytinhuoneet. Myös sädehoidon röntgenkuvaslaitteiden lähiympäristö luokitellaan valvonta-alueeksi laitteiden ollessa käytössä. Tarkkailualueita ovat esimerkiksi ohjaushuoneet. Myös sikiön suojeleminen kuuluu yksilönsuojaperiaatteeseen. Sikiötä on lähes mahdoton suojata raskaana olevalla sädehoitopotilaalla muuten kuin siirtämällä sädehoito synnytyksen jälkeiseen aikaan. Jos tämä ei onnistu, sikiölle aiheutuvat riskit tulee huomioida. (Jussila ym. 2010, 138–140.)

Sädehoidon säteilyturvallisuuheen liittyy myös poikkeaviin tapahtumiin varautuminen. Poikkeavasta tilanteesta joko aiheutuu tai voi aiheutua vaara ulkopuolisten, henkilökunnan tai potilaan terveydelle. Esimerkkinä tällaisesta tilanteesta voi olla laitevika, inhimillinen virhe tai niiden yhdistelmä. Poikkeavista tilanteista on ilmoitettava säteilyturvakeskukseen. (ST-ohje 2.1.)

## 5.2 Sädehoidon toteutus ja arviointi

Sädehoidon suunnitteluprosessi päättyy sädehoitokäyntiin. Jokainen sädehoitokäynti tulee toteuttaa huolellisesti ja tarkasti. Sädehoitokäynnillä potilaalle annetaan sädehoitoa annossuunnitelman mukaisesti. Toteutuksesta vastaavat röntgenhoitajat. Ennen potilaan saapumista hoitajat tutustuvat potilaan tietoihin ja annossuunnitelmaan. Potilaan henkilöllisyys täytyy varmistaa jokaisella sädehoitokerralla. Oikean asennon ja suoruuden varmistamiseksi käytetään apuna suunnittelukuvauksen yhteydessä tehtyjä referenssipisteitä, fiksaatiovälineitä sekä hoituhuoneessa olevia laservaloja. Kun kaikki potilaassa olevat merkit ovat linjassa laservalojen kanssa, potilas on oikeassa asennossa. (Jussila ym. 2010, 143–145.)

Ennen hoitoa tarkistetaan, että asetteluparametrit ja hoitokoneen parametrit ovat oikein. Tämä tapahtuu verifiointijärjestelmän avulla. Verifiointijärjestelmään ohjelmoidaan muun muassa hoitokentän koko ja muoto, hoitokenttien suunnat, annos ja säteilylaji. (Mäntylä, Tenhunen ja Valavaara 1996, 1675). Verifiointijärjestelmä antaa säteilyttää potilasta vasta sitten, kun kaikki arvot ovat oikein ja keskeyttää hoidon, jos jokin parametri hoidon aikana muuttuu (Jussila ym. 2010, 146). Potilaan oikea asento voidaan varmistaa vielä hoitokoneella otetulla kuvalla. Kuva voidaan ottaa joko megavolteilla (MV) tai kilovolteilla (kV). Megavolttikuva otetaan hoitokoneella, eli lineaarikiikihdyttimellä. Kilovolttikuva voidaan ottaa joko röntgenputkella tai kartiokeilatietokonetomografialla (KKTT, englanniksi CBCT, Cone Beam Computed Tomography). Ennen hoidon antamista otettu kuva fuusioidaan suunnittelukuvauksessa otettuun tietokonetomografiakuvaan. Kuvat asetellaan päällekkäin luisten rakenteiden mukaan ja viimeiset pöydän siirrot ennen säteilyn antamista voidaan vielä tehdä näiden kuvien perusteella. (Kouri ja Kangasmäki 2009, 953.)

KYSin sädehoitoyksikössä potilaan asennon varmistamiseen käytetään pääsääntöisesti KKTT-kuvausta. Diagnostisesta TT-laitteesta poiketen KKTT-laite kuvaa yhdellä pyörähdyksellä yhden leikkeen sijaan laajemman kuvapakan. KKTT-laitteella säteilyannos on pienempi kuin diagnostisella TT-laitteella. Kuvan laatu on huonompi kuin diagnostisen kuvan, mutta se riittää hoidon kohdentamiseen. KKTT-kuvauksessa etuna on se, että siinä paikannus voidaan tehdä myös pehmytkudosrakenteiden mukaan. (Nurmi ym. 2013, 726.)

Röntgenhoitajat ovat vastuussa potilaasta ja hoitolaitteesta annettaessa sädehoitoa. Hoituhuoneeseen on asennettu kamerat, joiden avulla potilasta voidaan seurata hoidon aikana. Jokaisella hoitokäynnillä röntgenhoitajat seuraavat myös potilaan yleisvointia ja sädehoidon aiheuttamia mahdollisia haittavaikutuksia, kuten ihon punoitusta. Lisäksi jokainen hoitokerta kirjataan ja potilaasta tehdään hoitoisuusluokitus. (Jussila ym. 2010, 146, 156–157.)

Sädehoitojakson päätyttyä potilasta seurataan määräajoin. Seuranta tulee järjestää riippumatta siitä onko sädehoito ollut palliatiivista vai kuratiivista. Määräaikaisten seurannoilla on tarkoituksena selvittää taudin sen hetkinen tila. Sädehoitojakson päätyttyä potilaalla tulee olla myös tieto siitä, mihin ja keneen hän voi tarpeen vaatiessa ottaa yhteyttä. (Käypä hoito 2007.)



## 6 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 6.1 Tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä röntgenhoitajaopiskelijoille perehdytysopas Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikköön. Perehdytysoppaassa esitellään ulkoisen sädehoidon prosessi, eli potilaan hoitopolku sädehoidossa. Perehdytysoppaan tavoitteena on selkiyttää opiskelijalle sädehoidon prosessi. Tämä auttaa opiskelijaa motivoitumaan harjoittelujaksoon, nopeuttaa uuteen ympäristöön sopeutumista ja helpottaa perusasioiden oppimista. Työn tavoitteena on myös parantaa sädehoitoyksikön perehdytyksen laatua ja sitä kautta potilasturvallisuutta. Perehdytysoppaan tulee toimia opiskelijan työvälineenä ja hoitotyön tukena.

### 6.2 Toteutuksen kuvaus

Valitsimme opinnäytetyöksemme toiminnallisen opinnäytetyön, jonka konkreettinen tuotos oli perehdytysopas Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikköön meneville röntgenhoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyön aihe valittiin valmiiden opinnäytetyöaiheiden listalta syksyllä 2012. Valitsimme tämän aiheen, koska olimme molemmat kiinnostuneita sädehoidosta.

Toiminnallinen opinnäytetyö on sellainen, jossa opastetaan tai ohjeisestaan käytännön toimintaa. Konkreettinen tuotos voi olla esimerkiksi kansio, kirja, vihko, tai niin kuin meidän tapauksessamme, perehdytysopas. Toiminnallinen opinnäytetyö on työelämälähtöinen ja siinä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi. Se tehdään aina jollekin tai jonkun muun käytettäväksi. (Vilkka & Airaksinen 2003, 9-10.)

Aloitimme opinnäytetyön tekemisen laatimalla aihekuvauksen syksyllä 2012. Samana syksynä aloitimme myös työsuunnitelman tekemisen. Ohjaus- ja hankkeistamissopimus tehtiin toimeksiantajan ja ohjaavan opettajan kanssa 19.12.2012. Tanja Kekkonen lähti opiskelijavaihtoon Portugaliin tammikuussa 2013, jonka vuoksi työn tekeminen hidastui kolmeksi kuukaudeksi. Tanjan palattua opiskelijavaihdosta huhtikuussa 2013 jatkoimme työsuunnitelman tekoa. Työsuunnitelma oli tarkoitus esittää keväällä 2013, mutta emme kerenneet saada sitä valmiiksi ajoissa. Samana keväänä lähetimme röntgenhoitajaopiskelijoille kyselyn, jossa tiedustelimme heidän toiveitaan sädehoidon perehdytysoppaaseen. Kysely lähetettiin 24 röntgenhoitajaopiskelijalle, joista 6 vastasi. Alkusyksystä 2013 esitimme työsuunnitelman ja saimme tutkimusluvan työn tekemiseen sädehoitoyksikön ylihoitajalta. ABC-pajaan osallistuimme 18.9.2013. Perehdytysopas tuotettiin opinnäytetyöraportin kanssa yhtä aikaa syksyllä 2013. Osallistuimme ryhmämme opinnäytetyöpajoihin koko opinnäytetyöprosessin ajan. KYSin sädehoitoyksikköön tuli uudet sädehoitolaitteet opinnäytetyömme aikana. Uusien laitteiden myötä sädehoitoyksikköön oli tullut uusia toimintatapoja muun muassa suunnittelukuvaukseen ja annossuunnitteluun. Perehdytysopasta tehdessämme kävimme tapaamassa sädehoitoyksikön röntgenhoitajaa, joka kertoi meille uusista toimintatavoista ja näin osasimme laittaa ne oppaaseen. Perehdytysoppaan tekovaiheessa sädehoidossa oli harjoittelussa kaksi röntgenhoitajaopiskelijaa, joille annoimme oppaan luettavaksi ja kommentoitavaksi.

Opinnäytetyömme teorial tietoa lähestyimme deduktiivisesti eli teorialähtöisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että työssä on valmis runko, johon etsitään täydentävää kirjallisuutta (Vilkkä 2005, 140–141). Sätehoitoyksikön osastonhoitaja antoi meille toiveen, että perehdytysoppaassa esiteltäisiin potilaan hoitopolku KYSin sädehoitoyksikössä. Meillä oli siis perehdytysoppaaseen runko ja sen mukaan etsimme työhömmme sopivaa kirjallisuutta.

### 6.3 Aineiston hankinta

Aineiston hankinta tehtiin eri tietokannoista. Aloitimme tiedonhaun sädehoidon prosessista sekä perehdytyksestä. Tiedonhaku aloitettiin Aapeli-tietokannasta. Hakusanoina käytettiin ”sädehoito”, ”radiotherapy” ja ”perehdytys”. Haku rajattiin ainoastaan Sairaalakadun kampukselta löytyvään aineistoon. Hakusanalla sädehoito osumia tuli 36. Näistä valitsimme Jussila, Kangas ja Haltamon kirjoittaman ”Sädehoitotyö” kirjan, koska se on uusin sädehoitotyöstä saatavilla oleva kirja ja siinä on selkeästi esitetty sädehoidon prosessi. Lisäksi valitsimme työhömmme kirjan Kliininen sädehoito. Aapeli tietokannasta hakusanalla ”radiotherapy” löytyi 13 osumaa. Sieltä otimme työhömmme ainoastaan kirjan Radiotherapy: principles to practice. Kirjan julkaisuvuosi on melko vanha, mutta siinä on ajan tasalla olevaa perustietoa. Hakusanalla ”perehdytys” Aapeli-tietokannasta ei löytynyt yhtään hyvää lähdettä, mutta ohjaava opettaja antoi muutamia hyviä lähteitä, jotka liittyivät perehdytykseen.

Kansainvälisiä artikkeleita haettiin Cinahl-tietokannasta. Hakusanoina käytimme ”radiotherapy”, ”image guided radiotherapy” ja ”intensity modulated radiotherapy”. Cinahlista sanalla ”radiotherapy” löytyi 15 721 tulosta, joten rajasimme hakua. Tarkensimme hakua annossuunnitteluun sanoilla ”planning” ja ”PET”, jolloin hakutuloksia tuli 41. Näistä valittiin mukaan yksi artikkeli. Sanalla ”image-guided radiotherapy” Cinahl antoi 45 hakutulosta, mutta emme löytäneet meille sopivaa artikkelia. Haulla ”intensity modulated radiotherapy” löytyi 123 hakutulosta. Halusimme löytää pelkästään intensiteettiä sädehoitoa käsittelevän artikkelin, mutta suurin osa hakutuloksista kohdistui jonkin tietyn syövän hoitoon. Löysimme kuitenkin artikkelin ”Intensity-modulated radiotherapy-an introduction” ja valitsimme sen.

Suomalaisia artikkeleita etsimme Medic-tietokannasta. Hakusana oli ”sädehoito” ja haku rajattiin otikon mukaan. Hakutuloksia tuli 14. Niistä löysimme kaksi työhömmme sopivaa artikkelia, jotka olivat ”kuvantamisohjauksinen sädehoito” ja ”moderni sädehoito”. Tietokantojen lisäksi materiaalia haettiin opinnäytetyöhömmme Internetistä erilaisilla hakusanoilla. Theseus-opinnäytetyötietokannasta etsittiin aiempia opinnäytetöitä liittyen perehdytykseen ja sädehoitoon. Aikaisemmista opinnäytetöistä saimme kuvan opinnäytetyön rakenteesta sekä hyviä lähteitä omaan työhön.

Kevään 2013 opinnäytetyöpajassa saimme opettajilta ehdotuksen, että oppaan sisältöön olisi hyvä saada tilaavan yksikön lisäksi röntgenhoitajaopiskelijoiden näkökulma. Lähetimme omalle TR10S luokalle kyselyn sähköpostilla keväällä 2013. Heitä pyydettiin vastaamaan kysymyksiin:

1. Millaista tietoa te haluaisitte perehdytysoppaaseen ennen sädehoitoharjoittelun alkamista?
2. Mitä tietoja jätitte kaipaamaan alkuperehdytyksessä?

Kysely lähetettiin 24 röntgenhoitajaopiskelijalle, joista kuusi vastasi. Jokainen vastaajista halusi oppaaseen kuvauksen potilaan hoitopolusta. Puolet vastaajista toivoi, että perehdytysoppaassa olisi tärkeitä yhteystietoja, kuten puhelinnumero mihin voi ilmoittaa poissaolosta. Puolet halusi sädehoitoon liittyvien termien/käsitteiden selityksiä, esimerkiksi ”IMRT” ja ”isosentri”. Kehittämisehdotukset huomioitiin perehdytysoppaassa.

Edellä mainituista asioista huolimatta suurin osa vastanneista röntgenhoitajaopiskelijoista oli ollut tyytyväisiä saamaansa perehdytykseen ja pitivät sitä riittävän informatiivisena. Vastanneet opiskelijat suorittivat ammattitaitoa edistävän sädehoidon harjoittelun Joensuun keskussairaalassa, Kuopion yliopistollisessa sairaalassa ja yksi Lissabonin yksityisessä sairaalassa.

#### 6.4 Perehdytysoppaan laatiminen

Perehdytysoppaan tavoitteena on antaa lukijalle kattava ja monipuolinen kuva ulkoisen sädehoidon prosessista. Prosessin lisäksi oppaassa esitellään työyksikköön liittyviä yleisiä käytännön asioita. Kohderyhmänä olivat röntgenhoitajaopiskelijat, unohtamatta potilaita, jotka myös hyötyvät oppaasta potilasturvallisuuden näkökulmasta.

Aloitimme oppaan tekemisen tutustumalla aiempiin aiheeseen liittyviin töihin, koska halusimme ideoita omaan oppaaseemme. Tällaisia ovat tehneet muun muassa Hanna-Maija Oksman (2013) sekä Hyvärinen, Rossi ja Savallampi (2012). Oksman on tehnyt opinnäytetyön ”Käytännön harjoittelun opas röntgenhoitajaopiskelijoille Syöpätautien klinikan sädehoito-osastolle”. Oksman käsitteli oppaassaan harjoitteluun liittyviä käytännön asioita, kuten opiskelijan tavoitteet, ohjaus, laitteisto sekä osaston toiminta ja henkilökunta. Oksmanin mukaan opiskelijaohjausta helpottaa se, että opiskelijalla on konkreettista tietoa osaston toiminnasta ennen harjoittelua. Hyvärinen, Rossi ja Savallampi (2012) ovat tutkineet opinnäytetyössään uuden työntekijän osaamisen arviointia KYS:n sädehoitoyksikössä. He toteuttivat muistilistan (check-lista) uuden työntekijän osaamisen arviointiin. He määrittelivät keskeiset röntgenhoitajan osaamisalueet, jotka auttavat röntgenhoitajaa tekemään työnsä laadukkaasti. Molemmat työt olivat hyviä, mutta emme saaneet niistä uusia ideoita omaan oppaaseemme. Toimeksiantaja, kyselyymme vastanneet röntgenhoitajaopiskelijat sekä me itse halusimme painottaa oppaassa ulkoisen sädehoidon prosessia.

Ulkoisen sädehoidon prosessi antoi rungon perehdytysoppaalle. Se valmistui melko nopeasti, sillä se koottiin opinnäytetyömme teoriaosuudesta. Opas tehtiin syksyllä 2013. KYS:n sädehoitoyksikköön tuli uudet sädehoitolaitteet opinnäytetyömme aikana. Tämä toi oppaan tekemiseen haastetta, koska laitteissa oli uutta tekniikkaa eikä meillä ollut kokemusta niiden käytöstä. Uusien laitteiden myötä sädehoitoyksikköön oli tullut uusia toimintatapoja muun muassa suunnittelukuvaukseen ja annosuunnitteluun. Kävimme tapaamassa sädehoitoyksikön röntgenhoitajaa, joka kertoi meille uusista toimintatavoista ja näin osasimme laittaa ne oppaaseen. Oppaaseen tuli paljon teorialtietoa, joten halusimme elävöittää sitä sädehoitoyksiköstä otetuilla valokuvilla. Kuvat tekevät oppaasta kiinnostavamman näköisen. Ne vaikuttavat tekstin silmällävyyteen ja pitävät lukijan mielenkiintoa yllä. Kuvat myös havainnollistavat teorialtietoa. Kuvien lisäksi elävöitimme opasta värillisillä reunuksilla ja otsi-

koilla. Perehdytysopas suunniteltiin röntgenhoitajaopiskelijoille, mutta pyrimme tekemään sen ymmärrettäväksi myös alan ulkopuolisille henkilöille. Punaisena lankana oppaassa on sädehoidon prosessi, joka johdattaa lukijaa etenemään loogisessa järjestyksessä.

Halusimme tehdä oppaan, jota on helppo päivittää. Sädehoidossa tekniikka kehittyy nopeasti ja uusia laitteita tulee markkinoille jatkuvasti. Sädehoitolaitteiden käyttöikä on noin 15 vuotta ja laitekantaa uusitaan säännöllisesti (Sosiaali- ja terveysministeriö 2010, 30). Kuopion Yliopistollisen sairaalan Syöpäkeskuksen sädehoitolaitteita uusittiin vuoden 2013 aikana ja perehdytysoppaan täytyi pysyä kehityksen mukana. Sädehoitoyksikkö toivoi, että perehdytysopas olisi sähköisessä muodossa, helposti tulostettavissa ja helposti saatavilla. Näiden toiveiden perusteella päädyimme tekemään oppaan sähköiseen muotoon, Microsoft Word ohjelmalla.

## 7 POHDINTA

Ammattitaitoa edistävä harjoittelu on tärkeä osa röntgenhoitajaopiskelijan ammatillista kehittymistä. Se antaa opiskelijalle mahdollisuuden oppia tarvittavat käytännön taidot ja auttaa opiskelijaa soveltamaan teoriaopinnoista saatuja tietoja (Surakka 2009, 56–58). Onnistuakseen ammattitaitoa edistävä harjoittelu vaatii hyvän perehdytyksen. Sen avulla opiskelija saa kuvan työyksikön toiminnasta. Opiskelijoina meillä oli omakohtaista kokemusta sädehoidon ammattitaitoa edistävästä harjoittelusta. Iina Turunen suoritti sädehoidon harjoittelujaksonsa KYSin Sädehoitoyksikössä ja Tanja Kekkonen Joensuun Sädehoitoyksikössä. Suoritimme harjoittelut eri paikoissa ja se toi meille perehdytysoppaan tekemiseen erilaisia näkökulmia. Omien harjoittelukokemusten perusteella mietimme, mitä asioita perehdytysoppaassa olisi hyvä tuoda esille. Omat näkemyksemme olivat yhteneviä sädehoitoyksikön toiveiden kanssa. Sädehoidon ammattitaitoa edistävässä harjoittelussa opiskelija työskentelee ulkoisen sädehoitoprosessin osa-alueilla, tämän vuoksi se valittiin oppaan aiheeksi.

Teimme koko opinnäytetyön ajan yhteistyötä toimeksiantajan kanssa ja hyödynsimme sekä heiltä että ohjaavalta opettajaltamme saatua palautetta. Yhteistyö toimeksiantajan kanssa sujui hyvin. Perehdytysopas toteutettiin toimeksiantajan antaman rungon mukaan, mutta toimimme oppaaseen myös omia ideoitamme. Saimme toimeksiantajalta arvokasta tietoa perehdytysoppaan sisältöön liittyen. Teimme lyhyen kyselyn oman luokkamme röntgenhoitajaopiskelijoille, jotta saimme oppaan sisältöön myös opiskelijan näkökulman. Lähetimme kysymykset 24 opiskelijalle, joista 6 vastasi. Kaikki kyselyyn vastanneet toivoivat oppaaseen kuvauksen sädehoitopotilaan hoitopolusta ja vastausten yhdenmukaisuus vahvisti näkemystä perehdytysoppaan sisällön hyödyllisyydestä. Työssä on otettu huomioon sekä tilaavan yksikön että käyttäjien toiveet.

Meille sopivin tapa oli tehdä toiminnallinen opinnäytetyö, koska se palvelee konkreettisesti käytännön sädehoitotyötä. Meitä motivoi se, että opas tulee käyttöön. Oppaasta hyötyvät erityisesti röntgenhoitajaopiskelijat, jotka menevät sädehoidon ammattitaitoa edistävään harjoitteluun. Perehdytysoppaan avulla sopeutuminen uuteen työpisteeseen helpottuu. Toinen hyödynsaaja on sädehoitoyksikön työntekijät, jotka saavat apua perehdyttämiseen. Kolmas hyödynsaaja ovat potilaat, jotka hyötyvät perehdytysoppaasta potilasturvallisuuden näkökulmasta.

Teimme opinnäytetyötä eettisesti ja luotettavasti. Tutkimuseettisten ohjeiden mukaan hyvä tieteellinen käytäntö tarkoittaa sitä, että tutkimustyössä ollaan huolellisia, tarkkoja ja rehellisiä (Tuomi ja Sarajärvi 2003, 129–130). Toimimme eettisesti merkitsemällä lähteet tarkasti. Näin kunnioitimme muiden tutkijoiden työtä. Luotettavuutta voidaan arvioida lähdekritiikin ja monipuolisen tiedonhaun näkökulmasta (Vilkkä & Airaksinen 2003, 53). Tietoa etsimme useista tietokannoista. Sädehoito on jatkuvasti uudistuva ala, joten pyrimme käyttämään opinnäytetyössämme mahdollisimman tuoreita julkaisuja. Käyttämiämme artikkeleita voidaan pitää luotettavina, sillä ne ovat tuoreita ja alansa asiantuntijoiden kirjoittamia. Opinnäytetyössä käytimme myös kansainvälisiä julkaisuja. Työmme luotettavuutta mahdollisesti heikentää se, että päädyimme käyttämään työssämme paljon lähteenä Sädehoitotyö-oppikirjaa. Halusimme kuitenkin käyttää sitä lähteenä, koska siinä oli selkeästi esitetty sädehoidon prosessi röntgenhoitajan näkökulmasta. Kirja on julkaistu vuonna 2010. Luotettavuuteen

vaikuttaa myös tutkija-tiedonantaja-suhde, eli kuinka työntekijöiden ja tiedonantajien yhteistyö toimii. Tiedonantajien/asiantuntijoiden ammattitaitoa on hyvä hyödyntää työn eri vaiheissa. (Tuomi ja Sarajarvi 2003, 138.) Tässä työssä tiedonantajia olivat toimeksiantaja ja ohjaava opettaja.

Oppaan kannalta luotettavuutta heikentävä tekijä on se, että keväällä 2013 röntgenhoitajaopiskelijoille tekemäämme kyselyyn vastasi vain 6 opiskelijaa. Perehdytysoppaan luotettavuutta lisää se, että se testattiin käytännössä. Annoimme lähes valmiin oppaan kahdelle sädehoidon harjoittelussa olevalle röntgenhoitajaopiskelijalle luettavaksi ja kommentoitavaksi. Heidän mielestään opas oli hyvä ja tarpeellinen. Se eteni loogisesti sädehoitopotilaan hoitopolun mukaisesti, oli selkeä ja helppolukuinen. Saimme kommentteja kirjoitusvirheistä, jotka huomioitiin. Toinen opiskelijoista toivoi oppaaseen tarkempaa tietoa sädehoidon haittavaikutuksista, mutta aikataulullisista syistä emme lisänneet niitä oppaaseen. Opas tehtiin sähköiseen muotoon, joten jos sädehoitoyksikkö haluaa tehdä siihen muutoksia, sitä on nopea muokata ja päivittää. Työmme tärkein tavoite on selkiyttää röntgenhoitajaopiskelijalle ulkoisen sädehoidon prosessi. Edellä mainittujen kommenttien perusteella tavoitteeseen on päästy.

Jatkotutkimusaiheena tuleville opinnäytetyön tekijöille voisi olla laajempi tutkimus perehdytysoppaan toimivuuden arvioinnista. Tutkimuksessa voisi selvittää, ovatko opiskelijat kokeneet oppaan hyödylliseksi. Lisäksi voisi kartoittaa onko oppaassa kerrottu oleelliset tiedot vai kaivattaisiinko siihen vielä jotain muuta. Kartoituksessa selviäisi myös oppaan puutteet.

Perehdytysopas valmistui sujuvasti, koska sen sisältö koottiin opinnäytetyön teoriaosuudesta. Perehdytysopas onnistui mielestämme hyvin. Se on selkeä ja helppolukuinen ja siinä on esitetty ulkoisen sädehoidon prosessi loogisessa järjestyksessä. Yritimme pitää sivumäärän mahdollisimman pienenä, jotta röntgenhoitajaopiskelija jaksaa lukea oppaan alusta loppuun. Tekstisivuja oppaaseen tuli lopulta 13. Teoriatietoa oppaaseen tuli melko paljon, joten tekstiä elävöitettiin kuvilla. Perehdytysoppaassa käytetyt sädehoitoyksikön valokuvat ovat meidän itse ottamia. Näin meille ei tule tekijänoikeusongelmia. Lupa valokuviiin saatiin sädehoitoyksikön osastonhoitajalta suullisesti. Oppaan käytettävyyttä olisi mahdollisesti lisännyt se, että olisimme painattaneet oppaan pienempään kokoon. Tällöin se olisi mahtunut työasun taskuun ja kulkenut opiskelijan mukana ammattitaitoa edistävän harjoittelun aikana. Opasta ei painatettu kustannussyistä. Perehdytysoppaan käyttö- ja muokkausoikeudet tulevat sädehoitoyksikölle ja sitä saa jakaa Savonia-ammattikorkeakoulun sädehoidon opettaja.

Toivomme, että perehdytysopas annetaan opiskelijalle ennen ammattitaitoa edistävän harjoittelun alkua. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmaan kuuluu sädehoidon teoriaopinnot, jotka käydään ennen harjoittelujaksoa. Teoriaopintojen aikana käydään myös tutustumassa KYSin sädehoitoyksikköön. Teoriaopintojen ja ammattitaitoa edistävän harjoittelun välillä saattaa kuitenkin olla pitkä väli, joten perehdytysopas toimii hyvänä muistinvirkistäjänä ennen harjoittelua. Se antaa selkeän käsityksen sädehoitoyksikön toiminnasta. Sekä opiskelijaohjaajan että muiden perehdyttäjien työ helpottuu kun opiskelijalla on perusasiat hallussa jo ennen harjoittelua. Oppaassa kerrotut harjoitteluun liittyvät käytännön asiat, kuten työpukeutumista koskevat asiat ja poissaoloista ilmoittaminen, on myös hyvä tietää jo ennen harjoittelua.

Tämä on meidän molempien ensimmäinen ammattikorkeakoulutasoinen opinnäytetyö. Sen tekeminen oli mielestämme haastavaa. Meitä kuitenkin motivoi se, että työ tulee opiskelijoiden käyttöön. Opinnäytetyön tekeminen on kasvattanut meitä ammatillisesti röntgenhoitajan ammatin eri osa-alueilla. Ohjaamisosaaminen on kehittynyt perehdytyksen ja opiskelijaohjauksen näkökulmasta. Työn tekemisen myötä ymmärrämme paremmin hyvän perehdyttämisen merkityksen ja tärkeyden. Tulemme toteuttamaan hyvää perehdytystä työelämässä. Tutkimus- ja kehittämisosa-alueella olemme kehittyneet tiedonhaussa, tieteellisessä kirjoittamisessa ja oman työn arvioimisessa. Tieteellisen tekstin tuottaminen oli työssämme vaikein osuus, koska kummallakaan ei ollut siitä kokemusta. Erityisesti ABC-paja opetti meille oman työn kriittistä arviointia. Opimme muun muassa arvioimaan tekstin sisältöä, rakennetta sekä jäsentelyä. Olemme kehittyneet myös suunnitelmallisessa työskentelyssä. Välillä yhteisen ajan löytäminen oli hankalaa, mutta pyrimme aikatauluttamaan työtämme koko prosessin ajan. Opinnäytetyön tekeminen syvensi meidän sädehoidon osaamista. Työn myötä ymmärrämme sädehoitotyön monimuotoisuuden ja haastavuuden.

## LÄHTEET

ALASILTA, Anja 1999. Näin kirjoitat tehokkaasti. 2. painos. Helsinki: Inforviestintä Oy.

BUDGELL, G. 2002. Intensity modulated radiotherapy (IMRT) – an introduction. Radiography **8** (4), 241-249.

DEVIC, Slobodan 2012. MRI simulation for radiotherapy treatment planning. Medical physics [digilehti] **39** (11), 6701–11. [Viitattu 2013-05-06.] Saatavissa: [online.medphys.org](http://online.medphys.org)

GREGOIRE, Vincent, BOL, Anne, GEETS, Xavier ja LEE, John 2006. Is PET-based treatment planning the new standard in modern radiotherapy? The head and neck paradigm. Seminars in Radiation oncology 16, 232-237.

HYPPÄNEN, Teemu 2012. Hyvän harjoittelun avaimet. Radiografia **4** (3), 43.

HYVÄRINEN, Laura, ROSSI, Nina ja SAVALLAMPI, Anne 2012. Uuden työntekijän osaamisen arviointi KYS:n sädehoitoyksikössä. Savonia-ammattikorkeakoulu. Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala. Opinnäytetyö.

JOENSUU, Heikki, KOURI, Mauri, OJALA, Antti, TENHUNEN, Mikko ja TEPPÖ, Lyly 2002. Kliininen sädehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

JOENSUU, Heikki, ROBERTS Peter J., TEPPÖ, Lyly ja TENHUNEN, Mikko 2007. Syöpätaudit. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

JUSSILA, Aino-Liisa, KANGAS, Anne ja HALTAMO, Mikko 2010. Sädehoitotyö. Helsinki: WSOYpro Oy.

KOURI, Mauri ja KANGASMÄKI, Aki 2009. Moderni sädehoito. Duodecim [digilehti] **125** (9), 947–58. [Viitattu 2013-05-06.] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo98024.pdf>

KUMPULAINEN, Eero, LAHTINEN, Tapani ja JOHANSSON, Risto 1996. Kudoksen- ja ontelonsisäinen sädehoito. Duodecim **112** (18), 1710.

KÄYPÄ HOITO. 2007. Päivitetty Käypä hoito –suositus. Eturauhassyöpä. [Viitattu 2013-05-24.] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi11060.pdf>

LAURI, Sirkka 2006. Hoitotyön ydinosaaminen ja oppiminen. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy

MÄNTYLÄ, Matti, TENHUNEN, Mikko ja VALAVAARA, Ritva 1996. Sädehoitotekniikka kehittyy, paranevatko hoitotulokset?. Duodecim **112** (18), 1675.



NURMI, Heidi, SAARILAHTI, Kauko ja TENHUNEN, Mikko 2013. Kuvantamisohjauksinen sädehoito. Duodecim [digilehti] **129** (7), 721-9. [Viitattu 2013-05-24.] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo10892.pdf>

OKSMAN, Hanna-Maija 2013. Käytännön harjoittelun opas röntgenhoitajaopiskelijoille. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2013-05-06.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201304255040>

OPETUSMINISTERIÖ 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon [verkojulkaisu]. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopintopisteet. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä. [Viitattu 2013-05-24.] Saatavissa: <http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Julkaisut/2006/liitteet/tr24.pdf>

OPISKELIJAHOJJAUKSEN LAATUSUOSITUKSET 2010. Pohjois-Savon alueellinen opiskelijaohjauksen yhteistyöverkosto. [Viitattu 2012-08-31.] Saatavissa: [http://webd.savoniaamk.fi/tertta/oha/Yleista/Opiskelijaohjauksen\\_laatusuositukset\\_2010.pdf](http://webd.savoniaamk.fi/tertta/oha/Yleista/Opiskelijaohjauksen_laatusuositukset_2010.pdf)

PENTTINEN, Aulikki ja MÄNTYNEN, Jukka 2009. 2. painos. Työhön perehdyttäminen ja opastus – ennakoivaa työsuojelua. Työturvallisuuskeskus TTK.

PUKKALA, Eero, SANKILA, Risto ja RAUHALAHTI, Matti 2011. Syöpä Suomessa 2011. Helsinki: Suomen Syöpäyhdistys.

RINTASYÖPÄ.FI. 2012. Hoitavat lääkärit [Viitattu 2013-05-06.] Saatavissa: <http://www.rintasyopa.fi/rintasyovan-hoito/hoitavat-laakarit/>

RÄSÄNEN, Juhani. 1994. Työvalmennus – opetus ja oppiminen käännekohdassa. Juva: WSOY.

SAVONIA AMMATTIKORKEAKOULU. 2012. Opetussuunnitelmat [Viitattu 2013-05-24.] Saatavissa: <http://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetussuunnitelmat?yks=KS&konr=2744&tab=6>

SIPILÄ, Petri 2004. Sädehoito. Teoksessa Pukkila, O. (toim.). Säteilyn käyttö. Helsinki: Säteilyturvakeskus

SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ 2010. Syövän hoidon kehittäminen vuosina 2010-2020 [verkojulkaisu]. [Viitattu 2012-05-06.] Saatavissa: [http://www.stm.fi/c/document\\_library/get\\_file?folderId=1082856&name=DLFE-11085.pdf](http://www.stm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1082856&name=DLFE-11085.pdf)

ST-OHJE 2.1. 18.4.2011. Sädehoidon turvallisuus. Säteilyturvakeskus.

SURAKKA, Tuula 2009. Hyvä työpaikka hoitoalalla – näin haetaan ja sitoutetaan osaajia. Helsinki: Tammi.

SYÖPÄJÄRJESTÖT 2005. Eturauhasen syövän hoito [verkkosivu]. [Viitattu 2013-09-23.] Saatavissa: <http://www.cancer.fi/tietoasyovasta/syopataudit/eturauhanen/hoito/>

TOLONEN, Kati 2013-09-23. Röntgenhoitaja. [Suullinen tiedonanto.] Kuopio: Kuopion yliopistollinen sairaala.

TUOMI, Jouni ja SARAJÄRVI, Anneli 2003. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. 1.-2. painos. Helsinki: Tammi.

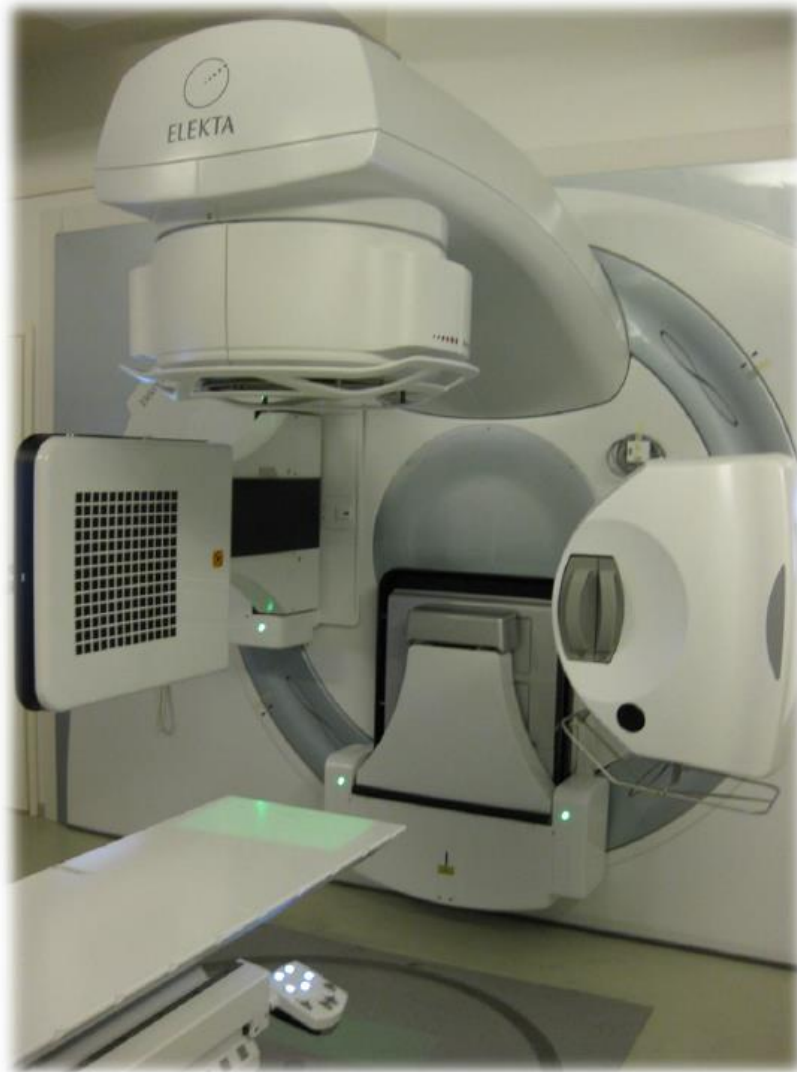
TYÖTURVALLISUUSLAKI L 2002/738. Finlex. Lainsäädäntö [Viitattu 2013-03-18.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020738#Pid1905880>

VAINIO, Anneli ja HIETANEN, Päivi 2004. 2. uudistettu painos. Palliatiivinen hoito. Saarijärvi: Kustannus Oy Duodecim.

VALVE, Assi 2011. RapidArc hoitotekniikka eturauhassyövän sädehoidossa. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Fysiikan laitos. [Viitattu 2013-09-23.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201202151184>

VILKKA, Hanna ja AIRAKSINEN, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Tammi.

# PEREHDYTYSOPAS RÖNTGENHOITAJAOPISEKELIJALLE



Sädehoitoyksikkö  
Kuopion yliopistollinen sairaala

# SISÄLTÖ

<b>1 Tervetuloa sädehoitoyksikköön 4251</b>	3
<b>2 Ulkoisen sädehoidon prosessi</b>	4
2.1 Hoidon suunnittelu	4
2.1.1 Lääkärin vastaanotto	4
2.1.2 Hoitajan vastaanotto	4
2.1.3 Fiksaatiovälineet	5
2.1.4 Potilaan tunnistaminen	6
2.1.5 Suunnittelukuvaus	7
2.1.6 Annossuunnittelu	8
2.1.7 Säteilysuojelu	10
2.2 Sädehoidon toteutus ja arviointi	11
<b>3 Sisäinen sädehoito</b>	13
<b>4 Harjoitteluun liittyviä käytännön asioita</b>	14
4.1 Työasu	14
4.2 Työvuorolista ja poissaolot	14
4.3 Raskaus	14
4.4 Poikkeustilanteet	14
<b>5 Lopuksi</b>	15
<b>Lähteet</b>	16

## 1 TERVETULOA SÄDEHOITOYKSIKKÖÖN 4251

Sädehoito on yksi tärkeimmistä syövän hoitomuodoista. Yli puolet syöpään sairastuneista saa nykyisin sädehoitoa jossain sairautensa vaiheessa. Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) sädehoitoyksikössä syöpäpotilaat saavat joko *ulkoista* tai *sisäistä* sädehoitoa. Yleisimpiä ulkoisen sädehoidon hoitoja ovat eturauhassyövän sekä rintasyövän sädehoito. Sisäisellä sädehoidolla voidaan hoitaa esimerkiksi gynekologisia syöpiä. Ulkoinen sädehoito voidaan jakaa *kuratiiviseen*, eli paranemiseen tähtäävään ja *palliativiseen*, eli kipua lievittävään hoitoon. Kuratiivinen hoitojakso kestää useita viikkoja ja se toteutetaan sarjahoitona kerran päivässä, jokaisena arkipäivänä. Suurin osa potilaista käy hoidossa kotoa käsin. Palliativinen hoitojakso on kuratiivista hoitojaksoa lyhyempi ja kestää yhdestä kerrasta 10 hoitokertaan. Jos potilas on huonokuntoinen, hoidoissa on mahdollista käydä myös sairaalan vuodeosastolta käsin.

Sädehoitotyö on moniammatillista yhteistyötä. Sädehoidossa röntgenhoitajat tekevät yhteistyötä esimerkiksi fyysikoiden sekä syöpätautien erikoislääkäreiden, eli onkologien kanssa. KYSin sädehoitoyksikössä on kaksi lineaarikiihdytintä, joilla annetaan ulkoista sädehoitoa. Niiden lisäksi on yksi sisäisen sädehoidon jälkilatauslaite. KYSissä on myös CyberKnife-tarkkuussädehoitolaite, jolla annetaan stereotaktista hoitoa. CyberKnifella hoidetaan pään ja vartalon pieniä kohteita. Tässä oppaassa emme esittele CyberKnife-laitetta. Halutessasi löydät siitä lisätietoa osoitteesta [www.cyberknifecenter.fi](http://www.cyberknifecenter.fi).

## 2 ULKOISEN SÄDEHOIDON PROSESSI

### 2.1 Hoidon suunnittelu

Sädehoito alkaa hoidon suunnittelulla. Suunnitteluvaiheeseen kuuluu hoitopäätös, hoitokohteen suunnittelukuvaus, hoitoasennon varmistaminen ja annossuunnittelu. Sädehoidon huolellinen suunnittelu luo perustan koko sädehoitojaksolle. Suunnittelu toteutetaan moniammatillisena yhteistyönä, jossa sädehoitolääkärillä, sairaalafysikolla ja röntgenhoitajalla on omat roolinsa. Potilaan hoitoon osallistuu edellä mainittujen lisäksi myös muun muassa kirurgi ja patologi.

#### 2.1.1 Lääkärin vastaanotto

Sädehoidon suunnittelu alkaa sädehoitolääkärin vastaanotolla, jossa tehdään hoitopäätös neuvottelemalla potilaan kanssa. Vastaanotolla lääkäri arvioi potilaan hoitokelpoisuuden ja potilaalle kerrotaan sädehoidon tavoitteet, hyödyt ja haitat. Lisäksi tehdään päätös hoitoasennosta ja tarvittavista fiksaatiovälineistä. Lääkäri tekee alustavan päätöksen käytettävästä energiasta ja hoitoannoksesta.

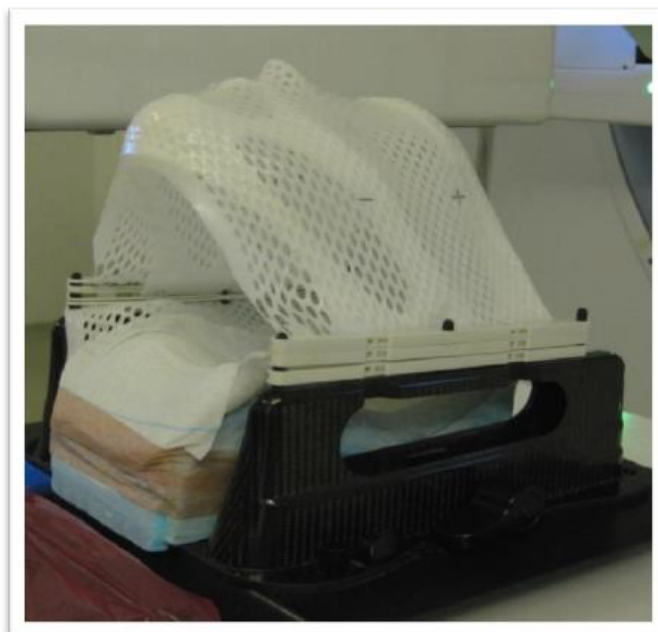
#### 2.1.2 Hoitajan vastaanotto

Lääkärin vastaanoton jälkeen röntgenhoitaja tekee potilaalle tulohaastattelun, jossa kerrotaan tulevasta hoidosta, hoidon aiheuttamista haittavaikutuksista ja käytännön asioista kuten kyydeistä.

### 2.1.3 Fiksaatiovälineet

Potilaan hoitoasennolla on iso merkitys sädehoidon onnistumisen kannalta. Hoitoasennon tulee olla sellainen, että sädehoito voidaan toteuttaa hoitokohteen ja terveen kudoksen kannalta parhaista suunnista. Potilas joutuu toistamaan saman hoitoasennon jokaisella hoitokerralla, joten asennon on oltava niin mukava, että potilas jaksaa olla siinä. Hoitoasennossa täytyy ottaa huomioon laitteen tuomat rajoitukset sekä potilaan kunto. Hyvän, toistettavan asennon takaavat hyvät fiksaatiovälineet, joita ovat erilaiset tuet ja muotit. Eri vartalon alueilla käytetään erilaisia fiksaatiovälineitä.

Pään ja kaulan alueen hoidoissa käytetään termoplastisesta muovista valmistettuja maskeja. Maski tehdään jokaiselle yksilöllisesti. Muovi pehmennetään kuumassa vedessä ja muotoillaan potilaan pään ja kaulan anatomian mukaan. Maskien etuna on se, että ne antavat hyvän tuen ja hoidon asetteluun tarvittavat merkinnät voidaan tehdä suoraan maskiin.



Kuva 1. Maski "head and neck" telineessä



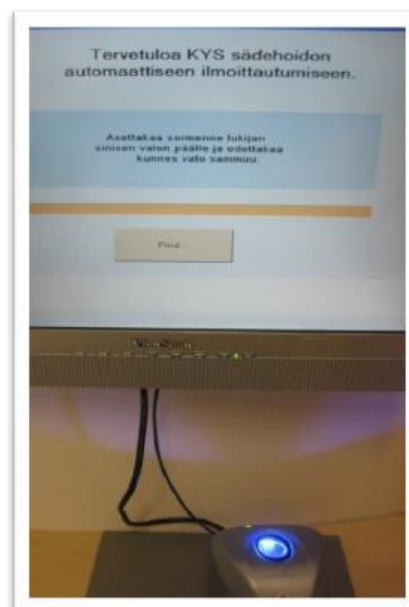


Kuva 2. Rintateline

Ylävartalon sädehoidossa kädet täytyy nostaa pään yläpuolelle, joten käsille on tärkeää saada hyvä tuki. Käsien tukemiseen voidaan käyttää joko tyhjiöpatjaa, joka muotoutuu potilaan anatomian mukaan, tai erilaisia itse tehtyjä tukia, jonka päälle kädet asetetaan. Rintahoidoissa käytetään rintatelinettä, joka mahdollistaa hyvän hoitoasennon toistettavuuden ja hyvän tarkkuuden. Lantion alueen hoidoissa asennon varmistamiseksi riittää yleensä polvituki ja jalkaterämuotti, jotka varmistavat jalkojen ja lantion asennon. Kaikkien fiksaatiovälineiden lisäksi voidaan käyttää tyynyjä ja tukivöitä, jotka helpottavat hoitoasennossa olemista.

#### 2.1.4 Potilaan tunnistaminen

Hoitojakson alussa potilaasta otetaan kasvokuva ja tehdään sormitunniste. Potilas käyttää sormitunnistetta sekä hoitoon ilmoittautuessa että sädehoituhuoneen oven edessä ennen hoitoa. Valokuva näkyy koneella potilaan hoitosuunnitelmassa. Kaksinkertainen varmistus tehdään jokaisella hoitokerralla.



Kuva 3. Sormitunnisteen kosketuspiste



### 2.1.5 Suunnittelukuvaus

Suunnittelukuvaus tehdään tietokonetomografialaitteella (TT-kuvauslaite) kolmiulotteisesti. Tietokonetomografia tuottaa leikekuvia, joista muodostetaan kolmiulotteinen kuvapakka. Kuvapakkaan määritetään sädehoidon kohdealue ja terveet kudokset, joita pyritään suojaamaan säteilyltä. Suunnittelukuvuksessa voidaan käyttää myös positroniemissiotomografia-tietokonetomografia-kuvausta (PET-TT-kuvaus) ja magneettikuvausta.



Kuva 4. Suunnittelukuvaus tietokonetomografialaite

Ennen TT-kuvan ottamista potilaaseen ja tarvittaessa fiksaatiovälineisiin tehdään asettelumerkkejä. Merkit laitetaan kiinteään kohtaan vartalolle, hoitoalueen läheisyyteen. Merkkien avulla hoitoasento voidaan toistaa koko hoitjakson ajan. Asettelumerkkien tulisi pysyä potilaan iholla koko hoidon ajan. Merkkaukseen käytetään usein permanenttitussia ja niitä voidaan vahvistaa hoidon aikana. Tussimerkintöjen päälle laitetaan kalvotarrat, jotta ne pysyvät iholla. Pysyvät asettelumerkit tehdään tatuomalla pieni piste haluttuun kohtaan. Tatuomalla tehdyt merkit pysyvät potilaalla koko eliniän. Asettelumerkkien kohdalle laitetaan kuvauksen ajaksi röntgenpositiiviset haulit, jotka näkyvät TT-kuvassa.

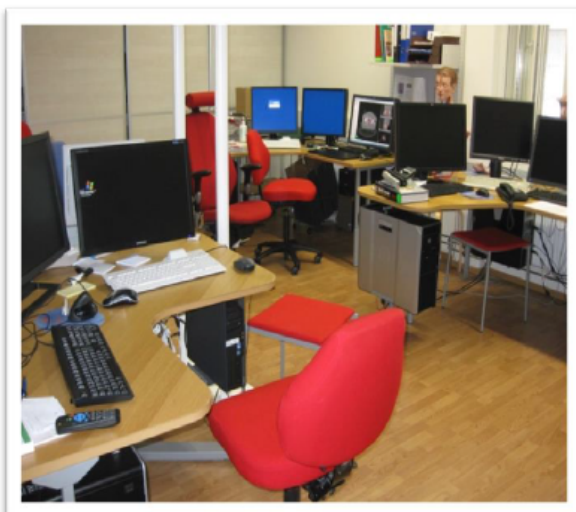
Suunnittelukuvauksen jälkeen annossuunnittelija määrittää hoidon isosentripisteen (hoitokenttien keskiakselien leikkauspiste) annossuunnitelmaa tehdessään. Jos isosentripiste tulee eri kohtaan, kun potilaassa olevat asettelumerkit, tullaan hoitoa annettaessa tekemään pöydän siirtoja. Potilas asetellaan asettelumerkkien mukaan, jonka jälkeen hoitokone tekee siirron isosentripisteeseen.

Jos sädehoidon suunnittelussa on hyödynnetty magneettikuvausta tai PET-TT-kuvausta, täytyy kuvien fuusoida TT-kuviin. Kuvat joudutaan fuusioimaan, koska annoslaskentaa varten tulee aina olla TT-data. Magneettikuvissa pehmytkudosten erottelukyky on erinomainen, joten se helpottaa hoitokohteen paikantamista ja näin vähentää lääkäreiden hoitokohteen rajaamisen välisiä eroja. Magneettikuvaus soveltuu lähinnä aivojen, pään ja kaulan, lantion ja raajojen alueen kasvainten sädehoidon suunnitteluun. Magneettikuvauksen etuna TT-kuvaukseen nähden on parempi pehmytkudos-

ten erottelukyky eikä siitä tule säderasitusta. Rajoittavana tekijänä on se, että magneettikuvausta ei voi tehdä potilaille, joilla on tahdistin tai muita metallisia implantteja.

PET-TT-kuvauksen käyttö sädehoidon suunnittelussa on kasvanut merkittävästi. PET-TT on toiminnallinen kuvaus, jota voidaan käyttää syövän levinneisyyden selvittämiseen, sädehoidon kohdealueen määrittämiseen, hoidon vasteen arviointiin sekä hoidonjälkeisen mahdollisen syövän uusimisen toteamiseen. PET-TT:ssä käytetään merkkiainetta, joka kertyy kasvaimeen. Tavallisimmin syöpätaudeissa käytettävä merkkiaine on 18FDG (fluorideoksiglukoosi). PET-TT on parempi etäpesäkkeiden löytämiseen kuin TT, joskin alle 5mm etäpesäkkeitä sillä ei voi havaita. PET-TT soveltuu hyvin ruokatorven, pään ja kaulan, keuhkojen ja kohdunkaulan syövän sädehoidon suunnitteluun.

### 2.1.6 Annossuunnittelu



Kuva 5. Annossuunnitteluhuone

Annossuunnittelulla pyritään varmistamaan hoidon paras mahdollinen lopputulos. Annossuunnittelussa sädehoitolääkäri tekee lopulliset päätökset sädehoidon kertaannoksista (fraktioinnista), kohdealueesta ja kriittisistä elimistä. Fyysikko tai annossuunnitteluun koulutettu röntgenhoitaja valitsee hoitotekniikan ja huolehtii kenttäjärjestelyistä. Tarkoituksena on saada hoidon kohdealueelle lääkärin määrämä annos samalla pitäen sädeherkkien elimien annokset niin pieninä kuin mahdollista. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi sädehoidon kenttien erisuuntauksilla ja moniliuskakollimaattoreilla.

Hoitotekniikoita on useita erilaisia. Tässä tarkastelemme konformaalista eli kohdealueen mukaista sädehoitoa ja intensiteettimuokattua sädehoitoa (IMRT, Intensity-modulated radiation therapy).

**Konformaalinen** hoito on sädehoidon perustekniikka. Siinä hoitokenttä muotoillaan hoitolaitteessa olevilla moniliuskakollimaattoreilla hoitokohteen muotoiseksi. Moniliuskakollimaattori koostuu useista (yli 100 kpl), kapeista (2,5 - 10 mm) wolframista valmistetuista liuskoista, joita voidaan ohjata erikseen. Moniliuskakollimaattoreilla rajataan mahdollisuuksien mukaan terveet kudokset pois hoitokentästä ja muokataan säteilykeilan muotoa. Tervettä kudosta suojellaan myös muuttamalla säteilyn

tulosuuntaa. Konformaalisessa hoidossa eri kenttien intensiteetit, eli säteilyn voimakkuudet ovat melko samat. Näin ollen hoidon kohdealueen annos muodostuu annosten summautumisesta.

**IMRT, eli intensiteettimuokattu** sädehoito perustuu käänteiseen annoslasketaan. Tämä tarkoittaa sitä, että kun hoitoa suunnitellaan, annossuunnittelujärjestelmälle annetaan kasvaimen ja terveiden kudoksien annosrajat etukäteen. Näiden annosrajojen perusteella annossuunnittelujärjestelmä laskee jokaiselle hoitokentälle annosintensiteetin. Jos kasvain ja terve kudos ovat joistain suunnista päällekkäin, voidaan niistä suunnista vähentää intensiteettiä terveen kudoksen suojaamiseksi. Tästä syntyy kentän aliannos, joka voidaan kompensoida niistä suunnista, joissa terve kudos ei ole tiellä. Kompensointi tapahtuu intensiteettiä suurentamalla. IMRT-hoidoissa moniliuskakollimaattorit muotoilevat sädekimpun ja muokkaavat sädehoidon intensiteettiä liikkumalla säteilytyksen aikana.

IMRT-hoidot jaetaan kahteen eri hoitotekniikkaan: staattiseen IMRT-hoittoon ja kaarihoitoon. **Staat-  
tisessa IMRT-hoidossa** moniliuskakollimaattorit liikkuvat säteilytyksen aikana, mutta lineaarikiihdytin pysyy paikallaan. Hoito annetaan aina yhdestä suunnasta kerrallaan. **Kaarihoidossa** liikkuvat sekä moniliuskakollimaattorit että lineaarikiihdytin hoitoa annettaessa. Kohdealueeseen voidaan käyttää yhtä tai useampaa 360 asteen kaarikenttää. Kaarihoidot nopeuttavat hoidon antamista ja parantavat säteilyn optimointia. Kaarihoidosta käytetään myös nimeä VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy), joka on Elekta sädehoitolaitteen kaupallinen nimi.

### 2.1.7 Säteilysuojelu

Säteilysuojelu perustuu kolmeen säteilysuojelun periaatteeseen: oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. Sätehoidossa oikeutusperiaate toteutuu, kun sädehoidosta saatava hyöty on suurempi kuin siitä seuraava haitta. Sätehoidossa syöpäkasvaimen tulee siis reagoida sädehoidolle.

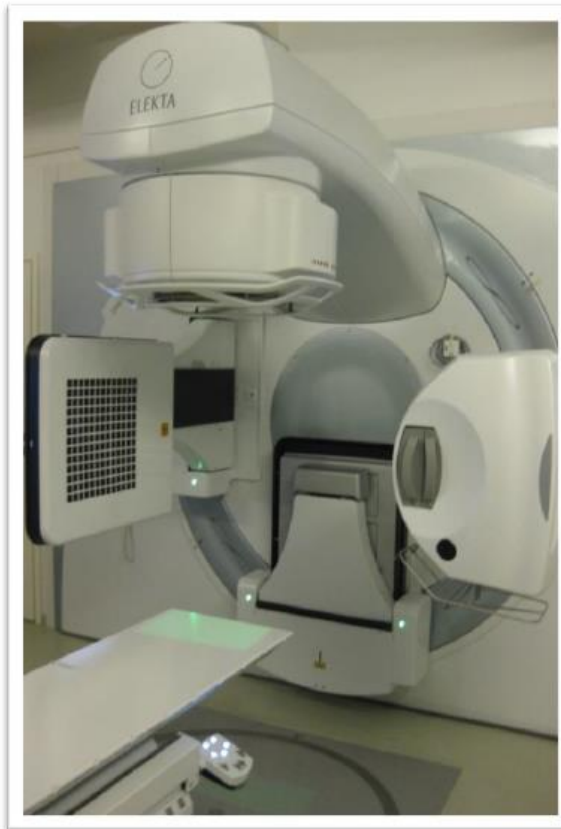
Keskeinen periaate sädehoidossa on optimointi, joka huomioidaan hoitoa suunniteltaessa ja toteuttaessa siten, että kasvaimelle annetaan riittävä sädeannos samalla pitäen sädeherkkien elinten ja terveen kudoksen säteilyannos mahdollisimman pienenä. Optimointiin voidaan vaikuttaa muun muassa säteilykenttien suuntien, säteilylajien, säteilyenergioiden, kentän muotoilun ja intensiteetti-muokatun sädehoidon eli IMRT-hoidon avulla.

Yksilönsuojaperiaate eli säteilysuojelulainsäädännön annosrajat koskevat hoitajia ja potilaan omaisia. Vain potilas saa olla huoneessa säteilytyksen aikana. Annosrajoja voidaan noudattaa rakenteellisella ja toiminnallisella säteilysuojelulla. Rakenteellisessa säteilysuojelussa sekä sädehoitolaitteen sisäinen säteilysuojaus että seinärakenteet tehdään säteilyä vaimentaviksi. Niiden tulee vaimentaa säteilyannokset hoituhuoneen ulkopuolella pienemmäksi kuin annosrajojen sallimat maksimiarvot. Valvonta- ja tarkkailualueiden työoloja ja säteilyaltistusta tarkkaillaan. Valvonta-alueeksi luokitellaan kaikki sädehoitokiihdytinhuoneet. Myös sädehoidon röntgenkuvauslaitteiden lähiympäristö luokitellaan valvonta-alueeksi laitteiden ollessa käytössä. Tarkkailualueita ovat esimerkiksi ohjaushuoneet.



## 2.2 Sätehoidon toteutus ja arviointi

Sätehoidon suunnitteluprosessi päättyy sädehoitokäyntiin. Jokainen sädehoitokäynti tulee toteuttaa huolellisesti ja tarkasti. Ulkoisessa sädehoidossa käytettävä säteily tuotetaan lineaarikiihdyttimellä. Siinä elektronit tuotetaan lämmittämällä hehkulankaa. Irronneet elektronit viedään jännitteen avulla kiihdytysputkeen. Kiihdytysputkessa mikroaallot aiheuttavat etenevän tai seisovan sähkömagneettisen aallon, joka kiihdyttää elektronit lähes valon nopeuteen. Kiihdytysputken jälkeen tulee kääntömagneetti, jonka tehtävänä on kääntää elektronikimppu oikeaan suuntaan. Kun elektronikimppu on käännetty, se törmäytetään kohtioon, jolloin saadaan jarrutussäteilyä (fotoneita). Fotonikimppu tasataan läpäisykartion avulla ja sen jälkeen moniliusakollimaattoreilla rajataan kenttä vielä hoitokohteen muotoiseksi.



Kuva 6. Sädehoitolaite Elekta

Sädehoitokäynnillä potilaalle annetaan sädehoitoa annossuunnitelman mukaisesti, toteutuksesta vastaavat röntgenhoitajat. Ennen potilaan saapumista hoitajat tutustuvat potilastapaukseen ja annossuunnitelmaan. Potilaan henkilöllisyys täytyy varmistaa jokaisella sädehoitokerralla. Oikean asennon ja suoruuden varmistamiseksi käytetään apuna suunnittelukuvauksen yhteydessä tehtyjä referenssipisteitä, fiksaatiovälineitä sekä hoituhuoneessa olevia laservaloja. Kun kaikki potilaassa olevat merkit ovat linjassa laservalojen kanssa, potilas on oikeassa asennossa.

Ennen hoitoa tarkistetaan, että asetteluparametrit ja hoitokoneen parametrit ovat oikein. Tämä tapahtuu verifointijärjestelmän avulla. Verifointijärjestelmään ohjelmoidaan muun muassa hoitokentän koko ja muoto, hoitokenttien suunnat, annos ja säteilylaji. Verifointijärjestelmä antaa säteilyttää potilasta vasta sitten, kun kaikki arvot ovat oikein ja keskeyttää hoidon, jos jokin parametri hoidon aikana muuttuu. Potilaan oikea asento voidaan varmistaa vielä hoitokoneella otetulla kuvalla. Kuva voidaan ottaa joko megavolteilla (MV) tai kilovolteilla (kV). Megavolttikuva otetaan hoitokoneella, eli

lineaarikiihdyttimellä. Kilovolttikuva voidaan ottaa joko röntgenputkella tai kartiokeilatietokonetomografialla (KKTT, englanniksi CBCT, Cone Beam Computed Tomography). Ennen hoidon antamista otettu kuva fuusioidaan suunnittelukuvauksessa otettuun tietokonetomografiakuvaan. Kuvat asetellaan päällekkäin luisten rakenteiden mukaan ja viimeiset pöydän siirrot ennen säteilyn antamista voidaan vielä tehdä näiden kuvien perusteella.

KYSin sädehoitoyksikössä potilaan asennon varmistamiseen käytetään pääsääntöisesti KKTT-kuvausta. Diagnostisesta TT-laitteesta poiketen KKTT-laite kuvaa yhdellä pyörähdyksellä yhden leikkeen sijaan laajemman kuvapakan. KKTT-laitteella säteilyannos on pienempi kuin diagnostisella TT-laitteella. Kuvan laatu on huonompi kuin diagnostisen kuvan, mutta se riittää hoidon kohdentamiseen. KKTT-kuvauksessa etuna on se, että siinä paikannus voidaan tehdä myös pehmytkudosrakenteiden mukaan.

Röntgenhoitajat ovat vastuussa potilaasta ja hoitolaitteesta annettaessa sädehoitoa. Hoituhuoneeseen on asennettu kamerat, joiden avulla potilasta voidaan seurata hoidon aikana. Jokaisella hoitokäynnillä röntgenhoitajat seuraavat myös potilaan yleisvointia ja sädehoidon aiheuttamia mahdollisia haittavaikutuksia, kuten ihon punoitusta ja pahoinvointia. Lisäksi jokainen hoitokerta kirjataan ja potilaasta tehdään hoitoisuusluokitus. Sädehoitojakson päätyttyä potilasta seurataan määräajoin. Seuranta tulee järjestää riippumatta siitä onko sädehoito ollut palliatiivista vai kuratiivista. Määräaikaisen seurannan tarkoituksena on selvittää taudin sen hetkinen tila. Röntgenhoitaja tarkistaa, että potilas tietää, missä ja milloin seurantakäynti on, sekä keneen potilas voi tarvittaessa ottaa yhteyttä.

### 3 SISÄINEN SÄDEHOITO

Sisäisessä sädehoidossa (ontelon- ja kudoksensisäinen sädehoito) käytetään radioaktiivisia lähteitä, jotka laitetaan suoraan kasvaimeen tai sen välittömään läheisyyteen. Hoito voidaan jaotella lähteen aktiivisuuden mukaan kolmeen eri tyyppiin: matalaan annosnopeuteen, keskiannosnopeuteen ja korkeaan annosnopeuteen. Lisäksi voidaan antaa pulssiannosnopeushoitoja. Ontelonsisäistä sädehoitoa käytetään muun muassa gynekologisten syöpien hoidossa. Siinä säteilylähde laitetaan paikalleen jälkilatauslaitteen avulla. Jälkilatauslaite mahdollistaa säteilylähteen käytön kauko-ohjatusti. Nykyisissä jälkilatauslaitteissa on kuljetusvaijeri, jonka päässä on yksi säteilylähde. Tätä lähdettä voidaan siirrellä säteilysuojasta yhteen tai useampaan hoitokanavaan kuljetusputken avulla. Säteilylähde voidaan ohjelmoida pysähtymään tietyin väliajoin ja tietyin välimatkoin, annossuunnitelman mukaisesti. Hoitoannoksen täytyttyä, säteilylähde menee takaisin säteilysuojan sisään. Kudoksen sisäistä sädehoitoa voidaan käyttää esimerkiksi eturauhassyövän hoidossa. Siinä säteilevät jyvät laitetaan eturauhaseen päiväkirurgisena toimenpiteenä. Hoidon tarkoituksena on saada syöpäkudos tuhoutumaan ja eturauhanen pienenemään.

Sisäisen sädehoidon etuna on, että syöpäsolut saavat riittävän suuren annoksen säteilyä, samalla kun terveet kudokset välttyvät liian suurilta säteilyannoksilta. Tämä johtuu siitä, että annosnopeus on suuri säteilylähteen pinnalla ja se laskee jyrkästi etäisyyden kasvaessa. Sisäistä sädehoitoa voidaan käyttää ainoana hoitona tai liitännäishoitona.

## 4 HARJOITTELUUN LIITTYVIÄ KÄYTÄNNÖN ASIOITA

### 4.1 Työasu

Suojavaatteita haetaan Sakupelta, joka sijaitsee rakennus 1:ssä. Helppoiten pääset Sakupelle menemällä pääaulasta A-hissillä 00-kerrokseen. Opiskelija täyttää keltaisen vaatetilauslapun ja merkitsee työyksiköksi 4251. Sakupe on auki arkisin 6.30–8.30 ja 11.00–15.30. Tuo mukanasasi omat työkengät ja nimineula. Kulkuluvan ja opiskelijoiden pukukopin avaimen haku tapahtuu koululta ennen harjoittelun alkua. Dosimetrin antaa opettaja. Hajusteet ovat kiellettyjä, koska ne voivat aiheuttaa allergisia reaktioita potilaille tai työntekijöille.

### 4.2 Työvuorolista ja poissaolot

Harjoittelu tapahtuu maanantaista perjantaihin pääsääntöisesti 7.30–15.30. Työpäivät sovitaan harjoittelun alussa ohjaajan kanssa. Työvuorotaulukko täytetään koulun ohjeistuksen mukaan ja sen tulee olla työpisteellä näkyvillä. Jos sairastut tai joudut muusta syystä olemaan harjoittelun aikana poissa, ilmoita poissaolostasi aina toimistoon puh. (017) 172 900. Poissaolot ilmoitetaan myös ohjaavalle opettajalle. Harjoittelun aikaiset poissaolot korvataan koulun ohjeiden mukaisesti.

### 4.3 Raskaus

Mikäli epäilet olevasi tai olet raskaana työharjoittelujaksosi aikana, tulee sinun ilmoittaa asiasta heti opiskelijavastaavalle ja ohjaavalle opettajalle.

### 4.4 Poikkeustilanteet

Sädehoidossa täytyy varautua poikkeaviin tapahtumiin. Poikkeava tapahtuma voi olla esimerkiksi laitevika, inhimillinen virhe tai niiden yhdistelmä ja siitä joko aiheutuu tai voi aiheutua vaara ulkopuolisten, henkilökunnan tai potilaan terveydelle. Tapahtuma selvitetään tarpeen mukaan hoitajien, fyysikoiden ja lääkärin kanssa. Myöhemmin poikkeavista tilanteista ilmoitetaan säteilyturvakukukseen. Toimintaohjeet elvytys-, palo-, ja suuronnettomuustilanteisiin löydät KYSin Intranetistä ”Hätätilanne ja turvaohjeet”-nimisestä linkistä. Samasta paikasta löytyvät pelastusohjeet ja tietoturvallisuuteen liittyvät määräykset. Lisäksi Intranetistä löytyy Potilasturvallisuusohje. Näihin ohjeisiin voit tutustua harjoittelun aikana. Sädehoitoyksikön sijainti: rakennus 1, S2-käytävä, 2. kerros.

KYSin sisäinen **elvytysnumero on 73000**



## 5 LOPUKSI

Tämän perehdytysoppaan ovat laatineet Savonia ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopiskelijat Iina Turunen ja Tanja Kekkonen osana opinnäytetyötään. Perehdytysoppaan tavoitteena on selkiyttää opiskelijalle Kuopion yliopistollisen sairaalan sädehoitoyksikön sädehoidon prosessi. Toivomme työemme motivoivan Sinua harjoittelujaksoon ja helpottavan perusasioiden oppimista.

*Mukavaa ja antoisaa työharjoittelua!*

DEVIC, S. 2012. MRI simulation for radiotherapy treatment planning. Medical physics [digilehti] 39, 6701–11. 11/2012 [viitattu 2013-05-06]. Saatavissa: [online.medphys.org](http://online.medphys.org)

BUDGELL, G 2002. Intensity modulated radiotherapy (IMRT) – an introduction. Radiography 8, 241–249.

GREGOIRE, V., BOL, A., GEETS, X. ja LEE, J. 2006. Is PET-based treatment planning the new standard in modern radiotherapy? The head and neck paradigm. Seminars in Radiation oncology 16, 232–237.

JOENSUU, Heikki, KOURI, Mauri, OJALA, Antti, TENHUNEN, Mikko & TEPPÖ, Lyly 2002. Kliininen sädehoito. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

JUSSILA, Aino-Liisa, KANGAS, Anne ja HALTAMO, Mikko 2010. 1. painos. Sädehoitotyö. Helsinki: WSOY-pro Oy.

KOURI, Mauri ja KANGASMÄKI, Aki 2009. Moderni sädehoito. Duodecim [digilehti] 125 (9), 947–58. [Viitattu 2013-05-06.] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo98024.pdf>

KOURI, Mauri, OJALA, Antti & TENHUNEN, Mikko 2007. Sädehoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

KUMPULAINEN, E., LAHTINEN, T. & JOHANSSON, R. 1996. Kudoksen- ja ontelonsisäinen sädehoito. Duodecim [digilehti] 112, 1710. [viitattu 2013-05-28]. Saatavissa: [www.duodecimlehti.fi](http://www.duodecimlehti.fi)

KÄYPÄ HOITO 2007. Päivitetty Käypä hoito – suositus. Eturauhassyöpä. [viitattu 2013-05-24]. Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi11060.pdf>

MÄNTYLÄ, M., TENHUNEN, M. & VALAVAARA, R. 1996. Sädehoitotekniikka kehittyy, paranevatko hoitotulokset? Duodecim [digilehti] 122, 1675. [viitattu 2013-05-10]. Saatavissa: [www.duodecimlehti.fi](http://www.duodecimlehti.fi)

NURMI, Heidi, SAARILAHTI, Kauko ja TENHUNEN, Mikko 2013. Kvantamisohjauksinen sädehoito. Duodecim [digilehti] 129 (7), 721-9. [Viitattu 2013-05-24.] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi/xmedia/duo/duo10892.pdf>

POHJOIS-SAVON SAIRAANHOITOPIIRI 2013. Kotisivut. Kliiniset hoitopalvelut. Syöpäkeskus. Sädehoitoyksikkö 4251 [verkkosivu]. [Viitattu 2013-09-04]. Saatavissa: [www.psshp.fi](http://www.psshp.fi)

RINTASYÖPÄ.FI 2012. Hoitavat lääkärit [viitattu 2013-05-06]. Saatavissa:  
<http://www.rintasyopa.fi/rintasyovan-hoito/hoitavat-laakarit/>

SIPILÄ, Petri 2004. Sädehoito. Teoksessa Pukkila, O. (toim.). Säteilyn käyttö. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino

ST-OHJE 2.1. 18.4.2011. Sädehoidon turvallisuus. Säteilyturvakeskus.

SYÖPÄJÄRJESTÖT 2005. Eturauhasen syövän hoito [verkkosivu]. [Viitattu 2013-09-23.] Saatavissa:  
<http://www.cancer.fi/tietoasyovasta/syopataudit/eturauhanen/hoito/>

TOLONEN, Kati 2013-09-23. Röntgenhoitaja. [Suullinen tiedonanto.] Kuopio: Kuopion yliopistollinen sairaala.

VALVE, Assi 2011. RapidArc hoitotekniikka eturauhassyövän sädehoidossa. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Fysiikan laitos. [Viitattu 2013-09-23.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201202151184>